باب 3

پیریاڈک ٹیبل اور خصوصیات کی پیریاڈیسٹی

(Periodic Table and Periodicity of Properties)

بنیادی تصورات

طلبہ اس باب کو پڑھنے کے بعد اس قابل ہوں گے کہ:

- پیریاڈک ٹیبل میں پیریڈ اور گروپ میں فرق کر سکیں۔
- پیریاڈک لاء کی وضاحت کر سکیں۔
- ایلیمنٹس کی (گروپس اور پیریڈز میں) ان کے آخری شیل کے الیکٹرونز کی کنفگریشن کے مطابق گروپ بندی کر سکیں۔
- پیریاڈک ٹیبل کی s-بلاک اور p-بلاک میں گروپ بندی معلوم کر سکیں۔
- پیریاڈک ٹیبل کی شکل کی وضاحت کر سکیں۔
- پیریاڈک ٹیبل کی فیملیز کی گروپ بندی معلوم کر سکیں۔
- ایلیمنٹس کی ایک ہی فیملی میں ان کی طبعی اور کیمیائی خصوصیات میں مماثلت کی پہچان کر سکیں۔
- پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کی الیکٹرونک کنفگریشن اور پوزیشن کے درمیان تعلق کی شناخت کر سکیں۔
- پیریاڈک رجحانات پر شیلڈنگ ایفیکٹ (shielding effect) کے اثرات کی وضاحت کر سکیں۔
- پیریاڈک ٹیبل میں گروپ اور پیریڈ میں الیکٹرونیگیٹیویٹیز (electronegativities) کی تبدیلی کی وضاحت کر سکیں۔

سوال 1: عناصر کی گروپ بندی کی تاریخی اہمیت بیان کریں۔ نیز مختصراً بیان کریں کہ عناصر کی گروپ بندی کی ضرورت کیوں محسوس ہوئی؟

Describe the historical importance of element's classification. Why was the classification of elements essential?

جواب: **عناصر کی گروپ بندی کی تاریخی اہمیت**

(Historical importance of Element's classification)

انیسویں صدی میں ماہر کیمیا دانوں نے ایلیمنٹس کو ایک باقاعدہ نظام کے تحت ترتیب دینے کے لیے بہت کاوشیں کیں۔ ان کاوشوں کے نتیجے میں پیریاڈک لاء (Periodic Law) دریافت ہوا۔ اس لاء کی بنیاد پر، اُس وقت تک دریافت شدہ ایلیمنٹس کو ایک ٹیبل میں ترتیب دیا گیا جو کہ پیریاڈک ٹیبل (Periodic Table) کے طور پر جانا جاتا ہے۔

پیریاڈک ٹیبل کی اہم تاریخی خصوصیات

(Historical Importance of Periodic Table)

- تاریخی پیریاڈک ٹیبل اُن ایلیمنٹس (عناصر) کی پیش گوئی کرتا تھا جو کہ اس وقت تک دریافت بھی نہیں ہوئے تھے۔
- پیریاڈک ٹیبل کے عمودی قطاریں کالمز (Columns) اور اُفقی قطاریں پیریڈز (Periods) کہلاتی ہیں۔
- پیریاڈک ٹیبل کی دریافت کی وجہ سے اس وقت تک پائے جانے والے تمام ایلیمنٹس کی انفرادی خصوصیات کا مطالعہ چند گروپس تک محدود ہو کر رہ گیا تھا۔
- موجودہ پیریاڈک ٹیبل کی ترتیب عام طور پر بڑھتے ہوئے اٹامک نمبر کے حساب سے کی گئی ہے۔

عناصر کی گروپ بندی کی ضرورت (Need of Classification)

اللہ تعالیٰ نے ساری کائنات کو چند اکائیوں سے تخلیق فرمایا، جن کو عناصر کہتے ہیں۔ انیسویں صدی تک آتے آتے کئی عناصر دریافت ہو چکے تھے۔ اِن میں سے

- بعض عناصر کے خواص آپس میں کافی ملتے جلتے تھے۔
- بعض عناصر کے خواص میں بتدریج فرق پایا جاتا تھا۔
- بہت سے عناصر کی انفرادی خصوصیات کا مطالعہ بھی مشکل ہو گیا تھا۔

پس عناصر کے مطالعہ کو آسان اور باقاعدہ بنانے کے لیے ضروری تھا کہ اُن کی گروپ بندی کی جائے۔

سوال 2: (ا) ڈوب رائنر نے عناصر کو کیسے ترتیب دیا؟
(ب) نیولینڈز کے آٹھ عناصر کا کلیہ بیان کریں۔

(a) How Dobereiner arranged the elements?
(b) Describe Newland's law of octaves.

جواب: (ا) ڈوبرائنر کے ٹرائی ایڈز: *(Dobereiner's Triads)*

یا

ڈوبرائنر کا لاء آف ٹرائی ایڈز *(Dobereiner's law of Triads)*

ایک جرمن کیمیادان ڈوبرائنر نے تین ایلیمنٹس پر مشتمل چند گروپس کے اٹامک ماسز کے درمیان تعلق کا مشاہدہ کیا۔ جنہیں ٹرائی ایڈز (Triads) کہتے ہیں۔

ٹرائی ایڈز لاء کا بنیادی اصول *(Basic Rule of law of Triads)*

ڈوبرائنر کا ٹرائی ایڈز لاء تین گروپس پر مشتمل تھا۔ اِن گروپس میں سے مرکزی یا درمیانی ایلیمنٹ باقی دو ایلیمنٹس کا اوسط اٹامک ماس رکھتا تھا۔

مثال (Example)

ٹرائی ایڈ کا ایک گروپ کیلسیم (40)، سٹرونشیم (88) اور بیریم (137) ہے۔

نام		علامت		اٹامک	
کیلسیم	=	Ca	=	40	
سٹرونشیم	=	Sr	=	88	درمیانی ایلیمنٹ
بیریم	=	Ba	=	137	

$$\text{اوسط اٹامک ماس} = \frac{40 + 137}{2} = 88.5$$

پس سٹرونشیم کا اٹامک ماس کیلسیم اور بیریم کے اٹامک ماس کے اوسط کے برابر ہے۔

کچھ ٹرائیڈز کا ٹیبل

ایلیمنٹ	اٹامک ماس	پہلے اور تیسرے کی اوسط	ایلیمنٹ	اٹامک ماس	پہلے اور تیسرے کی اوسط
Li	7		Cl	35	
Na	23	$\frac{7+39}{2} = 23$	Br	80	$\frac{35+127}{2} = 81$
K	39		I	127	
Ca	40		S	32	
Sr	88	$\frac{40+137}{2} = 88.5$	Se	78	$\frac{35+125}{2} = 78.5$
Ba	137		Te	125	

ڈوبرائنر کے ٹرائی ایڈز کی خامی (Draw back of Dobriener's triads):

اس طریقہ گروپ بندی کو زیادہ مقبولیت حاصل نہ ہو سکی۔ کیونکہ اس طریقے سے چند ایلیمنٹس ہی ترتیب دیا جا سکے۔

(ب) نیولینڈز کا لاء آف آکٹیوز (Newlands Octaves)

1860ء میں ''کینی زارو'' (Cannizzaro) کی ایلیمنٹس کے صحیح اٹامک ماس کی کامیاب تشخیص کے بعد ایلیمنٹس کو دوبارہ ترتیب دینے کے لیے کوششیں شروع ہوئیں۔

1864ء میں برطانیہ کے کیمیا دان نیولینڈز نے ''آکٹیوز لاء'' (Law of Octaves) کی صورت میں اپنے مشاہدات پیش کیے۔

نیولینڈز کے مطابق (According to New lands)

''عناصر کو اِن کے اٹامک ماسز میں بتدریج اٹامک ماسز اضافے کی بنیاد پر ترتیب دیا جائے تو ہر آٹھویں عنصر کے

خواص اپنے پہلے عنصر کے خواص کا اعادہ کرتے ہیں۔ اسے لا ء آف آکٹیوز کہتے ہیں۔

"ایلیمنٹس کو ان کے بڑھتے ہوئے اٹامک ماس کے حساب سے ترتیب دیا جائے کہ آکٹیو کے آٹھویں ایلیمنٹ کی کیمیائی خصوصیات اس آکٹیو کے پہلے ایلیمنٹ کے ساتھ ملتی ہیں۔"

نیولینڈز نے آکٹیو ایلیمنٹ کا موازنہ موسیقی کے سُروں سے کیا۔

نیولینڈز کے ترتیب دیئے ہوئے گروپس

I	II	III	IV	V	VI	VII
H (1)	Li (9)	Be (9)	B (11)	C (12)	N (14)	O (16)
F (19)	Na (23)	Mg (24)	Al (27)	Si (28)	P (31)	S (32)
Cl (35.5)	K (39)	Ca (40)				

مندرجہ بالا جدول میں Li_7 اور Na_4 اور K_{19} کے خواص ملتے ہیں۔

نیولینڈز کی ترتیب میں خامیاں (Draw backs in New lands arrangements)

- نیولینڈز کے اس کام کو کوئی خاص پذیرائی نہ ملی کیونکہ اس میں دریافت نہ ہونے والے ایلیمنٹس کے لیے کوئی جگہ نہیں تھی۔
- اُس وقت تک نوبل گیسز دریافت نہیں ہوئی تھیں، جب نوبل گیسز دریافت ہوئیں تو عناصر کو آٹھ آٹھ کے گروپ میں ترتیب دینا ممکن نہ تھا۔

سوال 3: (ا) مینڈلیف کا دوری جدول کیا ہے؟ مختصراً بیان کریں۔

What is Mendeleev's Periodic Table? Briefly describe it.

جواب: مینڈلیف کا دوری جدول (Mendeleev's Periodic Table)

روس کے کیمیاء دان مینڈلیف نے معلوم شدہ صرف 63 ایلیمنٹس کو افقی قطاروں میں بڑھتے ہوئے اٹامک ماسز کے لحاظ سے ترتیب دیا۔ اس طرح ایک جیسی خصوصیات رکھنے والے ایلیمنٹس ایک ہی عمودی کالم میں آگئے۔ ایلیمنٹس کی اس ترتیب کو پیریاڈک ٹیبل کا نام دیا گیا۔

مینڈلیف نے اپنے کام کے نتائج کو پیریاڈک لاء کی شکل میں کچھ اس طرح بیان کیا:

"ایلیمنٹس کی خصوصیات اِن کے اٹامک ماسز کے پیریاڈک فنکشنز (Periodic Functions) ہیں۔"

مینڈلیف دوری جدول کے بنیادی حصے

(Basic Parts of Mendleev's Periodic Table)

گروپس (Groups)

مینڈلیف نے عمودی قطاروں میں یکساں خواص رکھنے والے عناصر کو ترتیب دیا اِن عمودی قطاروں کو گروپس کہا گیا۔ مینڈلیف کے دوری جدول میں آٹھ گروپس تھے۔

پیریڈز (Periods)

افقی قطاروں کو پیریڈز کہا گیا، مینڈلیف کے دوری جدول میں کل بارہ افقی قطاریں یعنی پیریڈز تھے۔

مینڈلیف کے دوری جدول کی خامیاں

(Draw backs of Mendlev's periodic table)

اگر چہ مینڈلیف کا پیریاڈک ٹیبل ایلیمنٹس کو ترتیب دینے کی پہلی "کامیاب" کوشش تھی مگر اس میں بھی کچھ نقائص موجود تھے۔

- مینڈلیف کا پیریاڈک ٹیبل میں آئسوٹوپس کی پوزیشن (جگہ) کے بارے میں وضاحت نہ کرسکا۔
- بعض ایلیمنٹس کی بلحاظ اٹامک ماسز غلط ترتیب ہونے کی وجہ سے یہ تجویز کیا گیا کہ ایلیمنٹس کو بلحاظ اٹامک ماسز ترتیب نہیں دیا جاسکتا۔

(ب) مینڈلیف کے پیریاڈک لاء کی اصلاح کیسے کی گئی؟

How Mendleev's periodic law was to be corrected?

جواب: **مینڈلیف کے پیریاڈک لاء کی اصلاح**

(Correction in Mendleev's Periodic Law)

1913ء میں ایچ۔ موزلے (H.Moscle) نے ایلیمنٹس کی ایک نئی خصوصیت اٹامک نمبر (Atomic Number) کو دریافت کیا۔ اس نے مشاہدہ کیا کہ اٹامک ماس کی بجائے اٹامک نمبر سے ایلیمنٹس کو پیریاڈک ٹیبل میں ترتیب دیا جاسکتا ہے۔ اس نئی دریافت کی بناء پر پیریاڈک لاء کی یوں اصلاح کی گئی کہ:

"ایلیمنٹس کی خصوصیات اُن کے اٹامک نمبرز کا پیریاڈک فنکشن ہیں۔"

اٹامک نمبر (تعریف) (Definition)

کسی ایلیمنٹ کا اٹامک نمبر اس کے نیوٹرل ایٹم میں موجود الیکٹرونز کی تعداد کے برابر ہوتا ہے۔ یہی اٹامک نمبر الیکٹرونک کنفگریشن (electronic configuration) کی بنیاد بھی فراہم کرتا ہے۔

سوال 4: جدید پیریاڈک ٹیبل کا کلیہ بیان کریں۔
Describe the law of Modern Periodic Table.

جواب: جدید پیریاڈک ٹیبل (Modern Periodic Table)

1913ء میں اٹامک نمبر کی دریافت سے مینڈلیف کے پیریاڈک لاء جو کہ اٹامک ماس کی بنا پر تھا، میں بہت سی اصلاحات کی گئیں۔

جدید پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کو ان کے بڑھتے ہوئے اٹامک نمبرز کی بنیاد پر ترتیب دیا گیا۔
کسی ایلیمنٹ کا اٹامک نمبر اس کے اٹامک ماس کی بجائے اہم بنیادی خصوصیات رکھتا ہے:

(a یہ بالترتیب ایک ایلیمنٹ سے دوسرے ایلیمنٹ تک بتدریج بڑھتا ہے۔
(b یہ ہر ایلیمنٹ کے لیے متعین ہوتا ہے۔ اس کو تبدیل نہیں کیا جا سکتا۔

جدید پیریاڈک ٹیبل کی چند اہم اصلاحات

- جب ایلیمنٹس کو ان کے بڑھتے ہوئے نمبرز بائیں سے دائیں جانب افقی قطاروں میں کچھ اس طرح ترتیب دیا گیا کہ ایک جیسے وقفوں کے بعد ایلیمنٹس کی خصوصیات دہرائی جا رہی ہوں۔
- ایک جیسی الیکٹرونک کنفگریشن رکھنے والے ایلیمنٹس کو ایک ہی گروپ میں رکھا گیا۔
- ہر آٹھ ایلیمنٹس کے بعد نویں ایلیمنٹ کی خصوصیات پہلے ایلیمنٹ سے مماثلت رکھتی تھیں۔

مثال: سوڈیم (Z=11) کی خصوصیات لیتھیم (Z=3) کے مماثل تھیں۔

- اٹامک نمبر 18 کے بعد ہر انیسویں ایلیمنٹ میں یکساں خصوصیات پائی جاتی تھیں۔

پس ایلیمنٹس کی لمبی قطاروں کو آٹھ اور اٹھارہ ایلیمنٹس کی قطاروں میں تقسیم کر دیا گیا اور ایک دوسرے کے اوپر اس طرح رکھا گیا کہ عمودی اور افقی قطاروں کا حامل ایک ٹیبل حاصل ہوا۔

سوال 5: (ا) دوری جدول کی لونگ فارم کیا ہے نیز اس کی اہمیت کن باتوں پر منحصر ہے؟
(ب) لونگ فارم دوری جدول کے عمومی خواص بیان کریں۔

a) What is Long form of periodic table? On which factors its importance depend?

b) Describe the general characteristics of long form of periodic table.

جواب: (ا) دوری جدول کی لونگ فارم (Long Form of Periodic Table)

موزلے کے جدید دوری کلیے کو جس میں اٹامک نمبر کو دوری ترتیب سے مربوط کیا گیا تھا۔ نیل بوہر نے دوری جدول کو ترتیب دیا جو دوری جدول کی لونگ فارم کہلاتا ہے۔

الیکٹرونک کنفگریشن (Electronic Configuration)

پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کی ترتیب میں اٹامک نمبر کی اہمیت کا اندازہ اس بات سے ہوتا ہے کہ الیکٹرونک کنفگریشن کی بنیاد بھی اٹامک نمبر پر ہے۔

خصوصیات میں پیریاڈیسٹی (Periodicity of properties)

ایلیمنٹس کی اٹامک نمبر میں اضافے کی بنیاد پر ترتیب ایلیمنٹس کی الیکٹرونک کنفگریشن میں پیریاڈیسٹی کو ظاہر کرتی ہے جو کہ ان ایلیمنٹس کی خصوصیات میں پیریاڈیسٹی کی طرف رہنمائی کرتی ہے۔

پس اس لیے الیکٹرونک کنفگریشن کی بنیاد پر ایلیمنٹس کی ترتیب سے موجودہ لونگ فارم آف پیریاڈک ٹیبل کی تخلیق کی گئی جو کہ شکل میں ظاہر کیا گیا ہے:

ہلکے میٹلز — بھاری میٹلز — نان میٹلز — نوبل گیسز

	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIIB			IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 to 71	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 to 103	104 Rf	105 Ha	106 Sg	107 Ns	108 Hs	109 Mt									

Lanthanide series →	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
Actinide series →	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

(ب) دوری جدول کی لونگ فارم کے عمومی خواص

(General properties of long form of periodic table)

دوری جدول کے عمومی خواص درج ذیل ہیں:-

A- عمومی خصوصیات بتدریج پیریڈز

(General properties along periods)

-1 پیریڈز (Periods)

پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کی افقی قطاریں پیریڈز (Periods) کہلاتی ہیں۔

-2 پیریڈز کی تعداد (Number of periods)

پیریڈز کی تعداد 1-7 تک ہوتی ہے۔

-3 اٹامک نمبر (Atomic Number)

پیریڈز میں موجود ایلیمنٹس کا اٹامک نمبر بائیں سے دائیں جانب مسلسل بڑھتا ہے۔

-4 الیکٹرونک کنفگریشن (Electronic Configuration)

اٹامک نمبر کے مسلسل تبدیل ہونے کی صورت میں الیکٹرونک کنفگریشن بھی تبدیل ہوتی ہے۔ نتیجے کے طور پر پیریڈ میں موجود ایلیمنٹس کی خصوصیات بھی تبدیل ہوتی ہیں۔

-5 ایلیمنٹ کے مقام کا تعین (Position of Element)

کسی ایلیمنٹ میں موجود ویلنس الیکٹرونز (Valence Electrons) کی تعداد پیریڈ میں ایلیمنٹ کے مقام کا تعین کرتی ہے۔

مثال کے طور پر ایسے ایلیمنٹس جن کے ویلنس شیل میں ایک الیکٹرون ہوتا ہے جیسے کہ الکلی میٹلز (Alkali Metals) یہ پیریڈ کے انتہائی بائیں جانب شروع میں پائے جاتے ہیں۔ اسی طرح ایسے ایلیمنٹس جن کے ویلنس شیل میں 8 الیکٹرونز ہوتے ہیں۔ جیسا کہ نوبل گیسز (Noble Gases) یہ ہمیشہ پیریڈ میں انتہائی دائیں جانب پائے جاتے ہیں۔

B- عمومی خصوصیات بتدریج گروپس

General properties Along the groups

-1 گروپس (Groups)

پیریاڈک ٹیبل میں عمودی کالم گروپس کہلاتے ہیں۔

-2 گروپس کی تعداد (Number of Groups)

ان گروپس کو بائیں سے دائیں جانب 1 سے لے کر 18 تک نمبر دیئے گئے ہیں۔

-3 اٹامک نمبر (Atomic Number)

گروپ کے ایلیمنٹس کے اٹامک نمبرز میں اضافہ مسلسل نہیں ہوتا۔ بلکہ ان کے اٹامک نمبرز بے قاعدہ وقفوں سے بڑھتے ہیں۔

4- الیکٹرونک کنفگریشن (Electronic Configuration)

کسی بھی گروپ کے ایلیمنٹس کی الیکٹرونک کنفگریشن ایک جیسی ہوتی ہے۔ جس کا مطلب ہے کہ اِن کے بیرونی شیل میں الیکٹرونز کی تعداد ایک جیسی ہوتی ہے۔

مثال کے طور پر پہلے گروپ کے ایلیمنٹس کے آخری شیل میں ایک الیکٹرون موجود ہوتا ہے۔ اس طرح دوسرے گروپ کے ایلیمنٹس کے آخری شیل میں دو الیکٹرونز موجود ہوتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ کسی بھی گروپ میں موجود ایلیمنٹس کی خصوصیات ایک جیسی ہوتی ہیں۔

سوال 6: (ا) دوری جدول کی لونگ فارم کی اہم خصوصیات بیان کریں۔

(ب) دوری جدول میں پیریڈز اور گروپس کی وضاحت کریں۔

a) ***Briefly describe the important features of long form of periodic table.***

b) ***Explain the periods and groups of the modern periodic table.***

جواب: **(ا) لانگ فارم آف پیریاڈک ٹیبل کی اہم خصوصیات**

(Important Features of Long form of Periodic Table)

(i) پیریڈز *(Periods)*

یہ ٹیبل سات افقی قطاروں پر مشتمل ہے، جو پیریڈز کہلاتی ہیں۔

(ii) پیریڈز میں ایلیمنٹس کی تعداد *(Number of Elements in Periods)*

- پہلا پیریڈ صرف دو ایلیمنٹس پر مشتمل ہے۔
- دوسرا اور تیسرا پیریڈ آٹھ آٹھ ایلیمنٹس پر مشتمل ہے۔
- چوتھا اور پانچواں پیریڈ اٹھارہ اٹھارہ ایلیمنٹس پر مشتمل ہے۔
- چھٹے پیریڈ میں بتیس (32) ایلیمنٹس ہوتے ہیں۔
- ساتویں پیریڈ میں تئیس (23) ایلیمنٹس موجود ہیں۔

(iii) پیریڈز کی خصوصیات *(Properties of periods)*

ہر پیریڈ کے ایلیمنٹس کی خصوصیات دوسرے پیریڈز کے ایلیمنٹس سے مختلف ہوتی ہیں۔

(iv) گروپ اور اُن کی تعداد *(Groups and their numbers)*

پیریاڈک ٹیبل میں اٹھارہ عمودی کالمز ہیں جنہیں 1 سے 18 تک بائیں سے دائیں جانب نمبر دیے گئے ہیں جو کہ

گروپس کہلاتے ہیں۔

(v) گروپس کے ایلیمنٹس کی خصوصیات (Properties of the group's elements)

کسی گروپ کے ایلیمنٹس ایک جیسی خصوصیات ظاہر کرتے ہیں۔

(vi) پیریاڈک ٹیبل کے بلاکس (Blocks of Periodic Table)

ایلیمنٹس کے ویلنس شیل کے جس سب شیل میں آخری الیکٹرون داخل ہوتا ہے۔اس کی بنیاد پر اِن کو چار بلاکس میں تقسیم کیا گیا ہے۔

پیریاڈک ٹیبل میں کل چار بلاکس ہیں، جن کے نام الیکٹرونز سے مکمل ہونے کے مراحل میں موجود سب شیلز کے نام کی بنیاد پر رکھے گئے ہیں۔

(vii) بلاکس کی خصوصیات (Characteristics of Blocks)

کسی مخصوص سب شیل کے مکمل ہونے کی بنا پر ایسے ایلیمنٹس جن کے سب شیلز کی الیکٹرونک کنفگریشن ایک جیسی ہو اِن کو ایک بلاک کا نام دیا گیا۔

(viii) بلاکس کے نام (Name of blocks)

یہ بلاکس s، p، d اور f کہلاتے ہیں۔

s-بلاک ایلیمنٹس (s-block Elements)

پہلے اور دوسرے گروپ کے ایلیمنٹس کے ویلنس الیکٹرونز "s" سب شیل میں ہوتے ہیں اس لیے یہ s-بلاک کے ایلیمنٹس کہلاتے ہیں۔

p-بلاک ایلیمنٹس (p-block Elements)

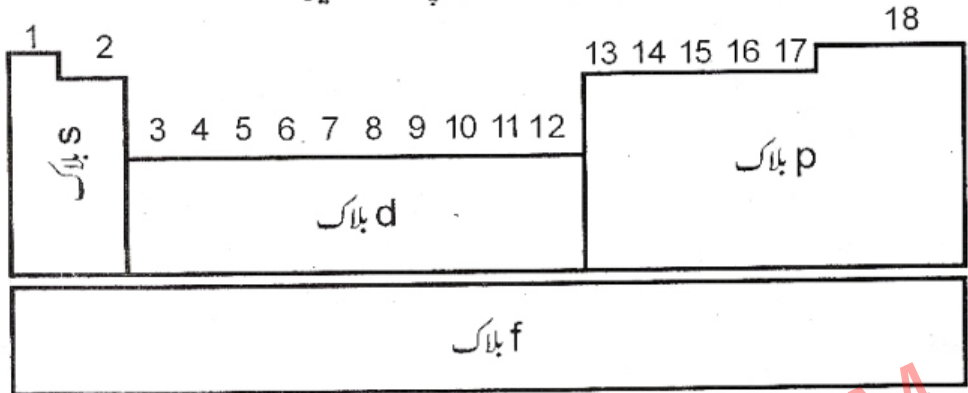
گروپ 13 سے 18 تک کے ایلیمنٹس کے ویلنس الیکٹرونز "p" سب شیل میں پائے جاتے ہیں۔اس لیے اِن گروپس میں موجود عناصر کو p-بلاک عناصر کا نام دیا گیا ہے۔

d-بلاک ایلیمنٹس (d-block Elements)

d-بلاک چوتھے، پانچویں اور چھٹے پیریڈ پر مشتمل ہے۔

d-بلاک کے ایلیمنٹس s اور p بلاکس کے درمیان میں واقع ہیں۔اس بلاک میں ہر پیریڈ دس گروپس پر مشتمل ہوتا ہے۔d-بلاک ایلیمنٹس تیسرے گروپ سے شروع ہو کر بارہویں گروپ تک ہیں۔اس گروپ کے ایلیمنٹس ٹرانزیشن میٹلز (Transition Metals) کہلاتے ہیں۔

f-بلاک ایلیمنٹس (f-block Elements)

دوری جدول میں "f" بلاک آخر میں سب سے الگ جگہ پر رکھے گئے ہیں۔

(ب) پیریڈز (Periods)

دوری جدول کی افقی قطاروں کو پیریڈز کا نام دیا گیا ہے۔ جدید پیریاڈک ٹیبل میں پیریڈز کی تعداد سات ہے۔

شارٹ پیریڈ (Short Period)

دوری جدول کا پہلا پیریڈ شارٹ پیریڈ کہلاتا ہے۔ یہ صرف دو ایلیمنٹس ہائڈروجن اور ہیلیم پر مشتمل ہے۔

نارمل پیریڈز (Normal Periods)

دوسرا اور تیسرا پیریڈ نارمل پیریڈز (Normal Periods) کہلاتے ہیں۔ ان میں سے ہر ایک میں آٹھ ایلیمنٹس پائے جاتے ہیں۔ دوسرے پیریڈ کے ایلیمنٹس لیتھیم، بیریلیم، بورون، کاربن، نائٹروجن، آکسیجن، فلورین اور آخر میں ایک نوبل گیس نی اون پر مشتمل ہے۔

لونگ پیریڈز (Long Periods)

چوتھا اور پانچواں پیریڈ لونگ پیریڈز (long periods) کہلاتے ہیں۔ ان میں ہر ایک اٹھارہ ایلیمنٹس پر مشتمل ہے۔

ویری لونگ پیریڈز (Very Long Periods)

چھٹا اور ساتواں پیریڈ ویری لونگ پیریڈز (Very Long Periods) کہلاتے ہیں۔ ان پیریڈز میں اٹامک نمبر 57 اور 89 کے بعد 14 ایلیمنٹس پر مشتمل دو سیریز (Series) بنائی گئی ہیں۔

(a) لینتھانائڈز (Lanthanides)

یہ سیریز لینتھینم (Z=57) سے شروع ہوتی ہے۔

(b) ایکٹینائڈز (Actinides)

یہ سیریز ایکٹینیم (Z=89) سے شروع ہوتی ہے۔ ماسوائے پہلے پیریڈ کے باقی تمام پیریڈز الکلی میٹلز سے شروع

ہوتے ہیں اور نوبل گیسز پر ختم ہوتے ہیں۔ ہر پیریڈ میں ایلیمنٹس کی تعداد مقرر ہے۔ اس کی وجہ الیکٹرونز کی زیادہ سے زیادہ تعداد ہے جنہیں ایلیمنٹس کے مخصوص ویلنس شیل میں رکھا جا سکتا ہے۔

پیریڈ نمبر	پیریڈ کا نام	ایلیمنٹس کی تعداد	اٹامک نمبرز کی حد
پہلا	شارٹ پیریڈ	2	1 سے 2
دوسرا	نارمل پیریڈ	8	3 سے 10
تیسرا		8	11 سے 18
چوتھا	لونگ پیریڈ	18	19 سے 36
پانچواں		18	37 سے 54
چھٹا	ویری لانگ پیریڈ	32	55 سے 86
ساتواں		[32]*	87 سے *118

*چونکہ نئے ایلیمنٹس کی دریافت متوقع ہے اس لیے یہ ایک نامکمل پیریڈ ہے۔

گروپس (Groups)

پیریاڈک ٹیبل میں عمودی کالمز کو گروپس (groups) کا نام دیا گیا ہے۔ عمودی کالمز 1 سے 18 تک بائیں سے دائیں جانب ترتیب دیئے گئے ہیں۔ اگرچہ گروپس کے ایلیمنٹس کے اٹامک نمبر میں مسلسل اضافہ نہیں ہوتا لیکن اِن کے ویلنس شیلز کی الیکٹرونک کنفگریشن ایک جیسی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ایک گروپ کے ایلیمنٹس کو فیملی بھی کہا جاتا ہے۔

پہلا گروپ (First Group)

پیریاڈک ٹیبل کا پہلا گروپ ہائڈروجن، لیتھیم، سوڈیم، پوٹاشیم، روبیڈیم، سیزیم اور فرینسیم پر مشتمل ہے۔ پہلے گروپ کے تمام ایلیمنٹس کو الکلی میٹلز بھی کہتے ہیں۔ اِن کے ویلنس شیل میں ایک الیکٹرون ہوتا ہے اِن کی الیکٹرونک کنفگریشن nS^1 ہے۔

دوسرا گروپ (Second Group)

دوسرے گروپ کے ایلیمنٹس کو الکلائن ارتھ میٹلز کہتے ہیں ان کے ویلنس شیل میں دو الیکٹرون ہوتے ہیں۔ اِن کی الیکٹرونک کنفگریشن ns^2 ہے۔

نارمل ایلیمنٹس (Normal Elements)

پہلا دوسرا اور تیرہ سے سترہ تک کے گروپس نارمل ایلیمنٹس پر مشتمل ہیں۔ نارمل ایلیمنٹس کے تمام اندرونی شیل مکمل

طور پر الیکٹرونز سے بھرتے ہوتے ہیں، صرف ویلنس شیلز نامکمل ہوتے ہیں۔

گروپ 13 (Group 13)

اس گروپ کو بورون فیملی کہتے ہیں۔ ان ایلیمنٹس کے ویلنس شیل میں تین الیکٹرونز ہوتے ہیں ان کی الیکٹرونک کنفگریشن np^1، ns^2 ہوتی ہے۔

گروپ 14 (Group 14)

اس گروپ کے ایلیمنٹس کاربن فیملی کہلاتے ہیں۔ ان کی الیکٹرونک کنفگریشن np^1، ns^2 ہوتی ہے جبکہ ان کے ویلنس شیلز میں چار الیکٹرونز ہوتے ہیں۔

گروپ 15 (Group 15)

اس گروپ کے ایلیمنٹس کو نائٹروجن فیملی کہا جاتا ہے۔ اس کی الیکٹرونک کنفگریشن np^3، ns^2 ہے جبکہ ان ایلیمنٹس کے ویلنس شیلز میں الیکٹرونز کی تعداد پانچ ہوتی ہے۔

گروپ 16 (Group 16)

اس گروپ کے ایلیمنٹس کو آکسیجن فیملی کہتے ہیں۔ ان کی الیکٹرونک کنفگریشن np^4، ns^2 ہے جبکہ ان کے ویلنس شیلز میں الیکٹرونز کی تعداد چھ ہوتی ہے۔

گروپ 17 (Group 17)

گروپ سترہ کے ایلیمنٹس ہیلوجن فیملی کہلاتے ہیں۔ ان کی الیکٹرونک کنفگریشن ns^2-np^5 ہوتی ہے جبکہ ان کے ویلنس شیل میں الیکٹرونز کی تعداد سات ہوتی ہے۔

ٹرانزیشن ایلیمنٹس (Transition Elements)

تین سے بارہ تک کے گروپس کے ایلیمنٹس ٹرانزیشن ایلیمنٹس (Transition Elements) کہلاتے ہیں۔ ان ایلیمنٹس میں "d" سب شیل مکمل ہونے کے مراحل میں ہوتا ہے۔

گروپ 18 (Group 18)

اس گروپ کے ایلیمنٹس کو نوبل گیسز بھی کہا جاتا ہے۔ ان کی الیکٹرونک کنفگریشن np^6، ns^2 ہوتی ہے۔ ان کے ویلنس شیل میں الیکٹرونز کی تعداد آٹھ ہوتی ہے، جس کی وجہ سے یہ کسی بھی دوسرے ایلیمنٹ کے ساتھ تعامل نہیں کرتی۔

ٹیبل: پیریاڈک ٹیبل کے مختلف گروپ

ویلنس الیکٹرونز	گروپ نمبر	فیملی کا نام	عمومی الیکٹرونک کنفگریشن
1 الیکٹرون	1	الکلی میٹلز	ns^1
2 الیکٹرونز	2	الکلائن ارتھ میٹلز	ns^2
3 الیکٹرونز	13	بورون فیملی	$ns^2\ np^1$
4 الیکٹرونز	14	کاربن فیملی	$ns^2\ np^2$
5 الیکٹرونز	15	نائٹروجن فیملی	$ns^2\ np^3$
6 الیکٹرونز	16	آکسیجن فیملی	$ns^2\ np^4$
7 الیکٹرونز	17	ہیلوجن فیملی	$ns^2\ np^5$
8 الیکٹرونز	18	نوبل گیسز	$ns^2\ np^6$

سوال 7: (ا) خواص کی دوریت سے کیا مراد ہے؟

(ب) اٹامک ریڈیس یا اٹامک سائز کی تعریف کریں۔ دوری جدول میں اٹامک ریڈیس کا رجحان بیان کریں۔

جواب: **(ا) خواص کی دوریت *(Periodicity of Properties)***

تعریف *(Definition)*

دوری جدول میں باقاعدہ وقفوں کے ساتھ عناصر کے خواص کا دہرایا جانا، خواص کی دوریت کہلاتا ہے۔ ایٹمز میں درج ذیل خواص میں دوریت پائی جاتی ہے۔

اٹامک ریڈیس آئیونائزیشن انرجی، شیلڈنگ ایفیکٹ، ویلنسی الیکٹرونیگیٹیویٹی وغیرہ وغیرہ۔

(ب) اٹامک سائز *(Atomic Size)*

تعریف *(Definition)*

کسی عنصر کا اٹامک سائز اس عنصر کے ایٹم کے ریڈیس (Radius) یعنی رداس سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ کسی ایٹم کا سائز معلوم کرنے کے لیے یہ تصور کیا جاتا ہے کہ ایٹمز دائرے کی شکل میں ہوتے ہیں۔

اٹامک ریڈیس *(Atomic Radius)*

تعریف *(Definition)*

وہ فاصلہ جو ایٹم کے نیوکلیئس اور بیرونی الیکٹرونک شیل کے درمیان ہوتا ہے اٹامک ریڈیس کہلاتا ہے۔ ''یا''

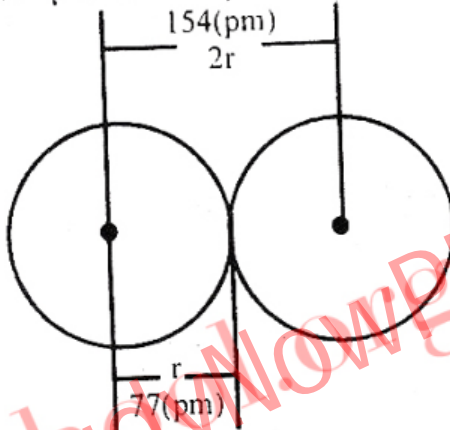
دو جڑے ہوئے ایٹمز کے نیوکلیائی کے درمیان فاصلے کے نصف کو اس ایٹم کا اٹامک ریڈیس

(atomic radius) کہاجاتا ہے۔

یونٹ (Unit)

اٹامک ریڈیس کا یونٹ پیکومیٹر (pm) ہے۔

مثال (Example)

مثال کے طور پر ایلیمنٹ کی حالت میں کاربن کے دو ایٹمز کے نیوکلیائی کے درمیان 154 پیکومیٹر (pm) فاصلہ ہوتا ہے۔اس کا مطلب یہ ہے کہ اس کا نصف 77pm کاربن ایٹم کا اٹامک ریڈیس ہے (جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے)۔

دوری جدول میں پیریڈ میں اٹامک ریڈیس میں تبدیلی کا رجحان
(Variation of Atomic Radius in the Periodic Table along Period)

دوری جدول کے کسی پیریڈ میں بائیں سے دائیں طرف اٹامک ریڈیس میں بتدریج کمی ہوتی جاتی ہے۔

وضاحت (Explanation)

پیریڈ میں بائیں سے دائیں جانب اٹامک نمبر میں اضافہ ہوتا ہے لیکن ایٹم کا سائز بتدریج کم ہوتا ہے۔اس کی وجہ یہ ہے کہ اٹامک نمبر میں اضافے کے ساتھ نیوکلیئس میں پروٹونز کی تعداد بڑھنے کی وجہ سے نیوکلیئر چارج میں بتدریج اضافہ ہوتا ہے، لیکن دوسری طرف کیونکہ شیلز کی تعداد میں اضافہ نہیں ہوتا اس لیے الیکٹرونز اسی ویلنس شیل میں داخل ہوتے جاتے ہیں۔ پس پروٹونز کی تعداد میں اضافے کی وجہ سے اضافی نیوکلیئر چارج کی قوت ویلنس شیل کو نیوکلیئس کی طرف کھینچتی ہے۔

مثال کے طور پر دوسرے پیریڈ میں اٹامک سائز Li(15 2pm) سے Ne(69 pm) تک کم ہوتا ہے۔

دوسرے پیریڈ کے ایلیمنٹس	^{3}Li	^{4}Be	^{5}B	^{6}C	^{7}N	^{8}O	^{9}F	^{10}Ne
اٹامک ریڈیس (pm)	152	113	88	77	75	73	71	69

پیریڈ میں اٹامک ریڈیس میں کمی

گروپ میں اٹامک ریڈیس میں تبدیلی کا رجحان
(Variation of Atomic Radius along Group)

دوری جدول کے کسی گروپ میں اوپر سے نیچے اٹامک ریڈیس میں بتدریج اضافہ ہوتا جاتا ہے:

وضاحت (Explanation)

ایک ہی گروپ میں ایٹم کا سائز یا ریڈیس اوپر سے نیچے بتدریج بڑھتا ہے۔ اس کی وجہ نچلے یا اگلے (Successive) پیریڈ میں الیکٹرونز کے نئے شیل کا اضافہ ہے۔ جس کی وجہ سے موثر نیوکلیئر چارج میں کمی ہوتی ہے۔

مثال کے طور پر پہلے گروپ کے ایلیمنٹس ہائڈروجن کے علاوہ (^3Li) 152 pm سے بڑھ کر آخری ایلیمنٹ ^{55}Cs 265 pm تک جا تا ہے۔

پہلے گروپ کے ایلیمنٹس	ایٹمی ریڈیس (pm)
^3Li	152
^{11}Na	186
^{19}K	227
^{37}Rb	248
^{55}Cs	265

گروپ میں اٹامک ریڈیس میں اضافہ

ٹرانزیشن ایلیمنٹس کے اٹامک ریڈیس میں تبدیلی کا رجحان
(Variation of Atomic Radius in Transition Elements)

ٹرانزیشن ایلیمنٹس میں اس ترتیب میں تھوڑی سی تبدیلی پائی جاتی ہے۔ شروع میں ایلیمنٹس کا ایٹمی سائز کم ہوتا ہے یا ایٹم سکڑتا ہے اور پھر جب چوتھے پیریڈ کا مشاہدہ کیا جائے تو بائیں سے دائیں جانب اٹامک ریڈیس میں بتدریج اضافہ ہوتا ہے۔

سوال 8: شیلڈنگ ایفیکٹ کی تعریف کریں۔ دوری جدول میں شیلڈنگ ایفیکٹ میں تبدیلی کے رجحان کی وضاحت کریں۔

Define shielding effect. Briefly describe the variation of shielding effect in periodic table.

جواب: **شیلڈنگ ایفیکٹ (Shielding Effect)**

تعریف (Definition)

بیرونی شیل اور نیوکلیئس کے درمیان واقع الیکٹرونز کی ایک دوسرے سے دفع کی قوتوں کی وجہ سے نیوکلیئس کے بیرونی شیل میں الیکٹرونز کے لیے کشش کی کمی آجاتی ہے، اسے شیلڈنگ ایفیکٹ کہتے ہیں۔

اور

کسی ایٹم کے نیوکلیئس کی ویلنسی شیل الیکٹرونز کے لیے کشش کی قوت کا کمزور ہو جانا جو نیوکلیئس اور ویلنس شیل کے درمیان موجود الیکٹرونز کی وجہ سے وجود میں آتی ہے، شیلڈنگ ایفیکٹ کہلاتا ہے۔

وضاحت (Explanation)

کسی ایٹم کے نیوکلیئس اور ویلنس شیل کے درمیان موجود الیکٹرونز، ویلنس شیل میں موجود الیکٹرونز پر نیوکلیئر چارج (nuclear charge) کی اٹریکشن کو کم کر دیتے ہیں۔ اندرونی شیلز میں موجود الیکٹرونز کی وجہ سے نیوکلیئس کی ویلنس الیکٹرونز پر اٹریکشن کم ہو جاتی ہے۔ اس کے نتیجے میں بیرونی الیکٹرونز اصل نیوکلیئر چارج سے کم نیوکلیئر چارج محسوس کرتے ہیں، جسے مؤثر نیوکلیئر چارج (Effective nuclear charge) Z_{eff} کہا جاتا ہے۔

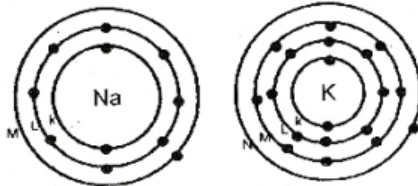
اس کا مطلب یہ ہے کہ اندرونی شیلز میں موجود الیکٹرونز، ویلنس شیل کے الیکٹرونز پر نیوکلیئس کی کشش کی قوت سے بچاؤ کرتے ہیں۔ یہ شیلڈنگ ایفیکٹ (Shielding effect) کہلاتا ہے۔

دوری جدول میں شیلڈنگ ایفیکٹ میں تبدیلی کا رجحان

(Variation of Shielding Effect in Periodic Table)

گروپ میں شیلڈنگ ایفیکٹ میں تبدیلی

(Variation of Shielding Effect along Group)

دوری جدول کے کسی گروپ میں اوپر سے نیچے شیلڈنگ ایفیکٹ میں بتدریج اضافہ ہوتا جاتا ہے۔ جب ہم کسی گروپ میں اوپر سے نیچے کی طرف آتے ہیں تو ایٹمز میں نیوکلیئس اور بیرونی شیل کے درمیان پائے جانے والے الیکٹرونز میں بتدریج اضافہ ہوتا جاتا ہے جس کی وجہ سے شیلڈنگ ایفیکٹ میں بتدریج اضافہ ہو جاتا ہے۔

پیریڈ میں شیلڈنگ ایفیکٹ میں تبدیلی

(Variation of Shielding Effect along Period)

جب ہم پیریڈ میں بائیں سے دائیں جانب مشاہدہ کرتے ہیں تو شیلڈنگ ایفیکٹ میں کمی ہوتی ہے۔ اسی وجہ سے سوڈیم (Z=11) کی نسبت پوٹاشیم (Z=19) میں سے الیکٹرون نکالنا آسان ہے۔

سوال 9: آئیونائزیشن انرجی کی تعریف کریں۔ دوری جدول میں آئیونائزیشن انرجی میں تبدیلی کے رجحان کی وضاحت کریں۔

Define ionization energy. Briefly describe its variation in periodic table.

جواب: آئیونائزیشن انرجی *(Ionization Energy)*

تعریف *(Definition)*

''کسی گیسی حالت میں آزاد ایٹم کے ویلنس شیل میں سے سب سے کم کشش والے الیکٹرون کو خارج کرنے کے لیے درکار انرجی آئیونائزیشن انرجی (Ionization Energy) کہلاتی ہے۔'' اور

''انرجی کی وہ مقدار جو کسی تنہا اور سب سے کم انرجی کے حامل گیسی ایٹم کے بیرونی شیل میں الیکٹرون نکالنے کے لیے درکار ہوتی ہے، آئیونائزیشن انرجی (Ionization Energy) کہلاتی ہے۔''

سمبل *(Symbol)*

آئیونائزیشن انرجی کی ویلیو ہمیشہ پوزیٹو ہوتی ہے، اسے I+ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

وضاحت *(Explanation)*

ایٹم مجموعی طور پر تعدیلی ذرہ ہوتا ہے۔ مثبت نیوکلیس میں موجود پروٹونز الیکٹرونز کو اپنی طرف کشش کرتے ہیں۔ اگر کسی الگ تھلگ گیسی ایٹم کو توانائی پہنچائی جائے تو اس کے سب سے باہر والے شیل سے الیکٹرونز نکل جاتے ہیں ایک الیکٹرونز کے نکلنے سے ایٹم پر ایک مثبت بار جب کہ دو الیکٹرونز نکلنے پر دو مثبت بار آ جاتا ہے اس کو بالترتیب ایک مثبت آئن اور دو پوزیٹو آئنز کہتے ہیں۔

آئن بننے کا یہ عمل آئیو نائزیشن کہلاتا ہے اور صرف ہونے والی توانائی کو آئیونائزیشن انرجی (Ionization Energy) کہتے ہیں۔

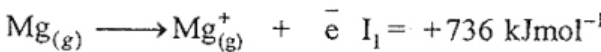
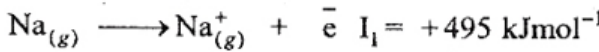
پہلی آئیونائزیشن انرجی *(First Ionization Energy)*

تعریف *(Definition)*

''کسی الگ تھلگ اور سب سے کم انرجی والے گیسی ایٹم کے بیرونی شیل میں پہلا الیکٹرون نکالنے کے لیے درکار انرجی فرسٹ آئیونائزیشن انرجی کہلاتی ہے۔'' اسے $+I_1$ سے ظاہر کرتے ہیں۔

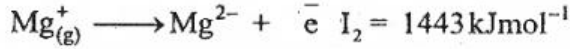
مثال: ***(Example)***

$$Na_{(g)} \longrightarrow Na^{+}_{(g)} + \bar{e} \quad I_1 = +495\ kJmol^{-1}$$

$$Mg_{(g)} \longrightarrow Mg^{+}_{(g)} + \bar{e} \quad I_1 = +736\ kJmol^{-1}$$

سیکنڈ آئیونائزیشن انرجی (Second Ionization Energy)

تعریف (Definition)

کسی الگ تھلگ اور گیسی آئن میں سے جو کہ ایک پوزیٹو چارج رکھتا ہو دوسرا الیکٹرون نکالنے کے لیے درکار انرجی کو سیکنڈ آئیونائزیشن انرجی کہتے ہیں۔ اسے I_2+ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$Mg^{+}_{(g)} \longrightarrow Mg^{2-} + \bar{e} \quad I_2 = 1443\,kJmol^{-1}$$

نوٹ (Note)

جب بیرونی شیل میں ایک سے زیادہ الیکٹرونز موجود ہوں تو انہیں زیادہ سے زیادہ انرجی فراہم کر کے ایک ایک کر کے خارج کیا جا سکتا ہے جیسا کہ دوسرے اور تیسرے گروپ کے ایلیمنٹس کے شیلز میں ایک سے زیادہ الیکٹرونز موجود ہوتے ہیں، اس لیے اِن کی آئیونائزیشن انرجی کی ویلیوز سب سے زیادہ ہوں گی۔

$$I_1 < I_2 < I_3 < I_4$$

دوری جدول میں آئیونائزیشن انرجی میں تبدیلی کا رجحان

(Variation of Ionization in Periodic Table)

پیریڈ اور آئیونائزیشن انرجی (Period and Ionization Energy)

پیریڈ میں بائیں سے دائیں جانب آئیونائزیشن انرجی کی ویلیو بڑھتی ہے۔

وضاحت (Explanation)

آئیونائزیشن انرجی کے بڑھنے کی وجہ یہ ہے کہ ایٹم کا سائز کم ہوتا جاتا ہے اور بیرونی الیکٹرونز پر نیوکلیس کی الیکٹروسٹیٹک فورس (electrostatic force) زیادہ ہوتی ہے۔ اس لیے پیریاڈک ٹیبل میں دائیں جانب کے ایلیمنٹس کی نسبت بائیں جانب کے ایلیمنٹس کی آئیونائزیشن انرجی کم ہوتی ہے جیسا کہ ٹیبل میں رکھا گیا ہے:

دوسرے پیریڈ کے ایلیمنٹس	^{3}Li	^{4}Be	^{5}B	^{6}C	^{7}N	^{8}O	^{9}F	^{10}Ne
آئیونائزیشن انرجی kJmol-1	520	899	801	1086	1402	1314	1681	2081

پیریڈ میں آئیونائزیشن انرجی میں اضافہ

گروپ اور آئیونائزیشن انرجی (Group and Ionization Energy)

ایلیمنٹس کی آئیونائزیشن انرجی گروپ میں اوپر سے نیچے کم ہوتی ہے۔

وضاحت (Explanation)

جیسے جیسے ہم گروپ میں نیچے کی طرف جاتے ہیں تو ایٹم کے ویلنس شیل اور نیوکلیس کے درمیان زیادہ سے زیادہ شیلز پائے جاتے ہیں، اِن اضافی شیلز کی وجہ سے ویلنس شیل میں موجود الیکٹرونز کی الیکٹروسٹیٹک فورسز کم ہوتی

جاتی ہیں۔نتیجتاً ویلنس الیکٹرونز کو آسانی سے نکالا جاسکتا ہے۔اسی لیے ایٹمز کی آئیونائزیشن انرجی گروپ میں اوپر سے نیچے کم ہوتی ہے۔

گروپ میں آئیونائزیشن انرجی میں کمی

پہلے گروپ کے ایلیمنٹس	آئیونائزیشن انرجی $kJmol^{-1}$
^{3}Li	520
^{11}Na	496
^{19}K	419
^{37}Rb	403
^{55}Cs	377

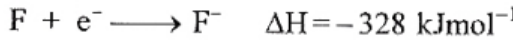
سوال 10: الیکٹرون افینیٹی کی تعریف کریں۔دوری جدول میں الیکٹرون افینیٹی میں تبدیلی کا رجحان بیان کریں۔

Define Electron Affinity. Briefly describe the variation of electron affinity in periodic table.

جواب: الیکٹرون افینیٹی (Electron Affinity)

کسی ایلیمنٹ کے آزاد گیسی ایٹم کے ویلنس شیل میں ایک الیکٹرون حاصل کرنے کے سبب خارج ہونے والی انرجی کو الیکٹرون افینیٹی (electron affinity) کہتے ہیں۔

انرجی کی وہ کم سے کم مقدار جو کسی تنہا نیوٹرل، گیسی ایٹم کے بیرونی شیل میں ایک الیکٹرون داخل ہونے پر اسے اینائن میں تبدیل کرنے سے خارج یا جذب ہوتی ہے، الیکٹرون افینیٹی کہلاتی ہے۔

مثال (Example)

$$F + e^{-} \longrightarrow F^{-} \quad \Delta H = -328\ kJmol^{-1}$$

یونٹ (Unit) الیکٹرون افینیٹی کا یونٹ $kJmol^{-1}$ ہے۔

وضاحت (Explanation)

افینیٹی سے مراد کشش ہوتی ہے اس لیے الیکٹرون افینیٹی سے مراد کسی ایٹم کا الیکٹرون قبول کرنے اور آئن بنانے کا رجحان ہے۔

مثال کے طور پر فلورین کی الیکٹرون افینیٹی $-328kJmol^{-1}$ ہے۔جس کا مطلب یہ ہے کہ ایک مول فلورین ایٹمز ایک مول فلورائڈ آئنز بنانے کے لیے 328kJ انرجی خارج کرتے ہیں۔

دوری جدول میں الیکٹرون افینٹی کی تبدیلی کا رجحان

(Variation of Electron Affinity in Periodic Table)

پیریڈ اور الیکٹرون افینٹی (Period and Electron Affinity)

الیکٹرون افینٹی کی ویلیوز پیریڈ میں بائیں سے دائیں جانب بڑھتی ہے۔

وضاحت (Explanation)

پیریڈز میں الیکٹرون افینٹی کی ویلیوز کے کم ہونے کی وجہ یہ ہے کہ جب ایٹم کا سائز کم ہوتا ہے تو آنے والے الیکٹرون کے لیے نیوکلیئس کی کشش بڑھ جاتی ہے۔ جس کا مطلب ہے کہ الیکٹرون کے لیے جتنی زیادہ کشش ہوگی اتنی ہی زیادہ انرجی خارج ہوگی۔ جیسا کہ ٹیبل میں واضح کیا گیا ہے:

دوسرے پیریڈ کے ایلیمنٹس	^{3}Li	^{4}Be	^{5}B	^{6}C	^{7}N	^{8}O	^{9}F	^{10}Ne
الیکٹرون افینٹی	–60	>0	–29	–122	0	–141	–328	0

پیریڈ میں الیکٹرون افینٹی میں اضافہ

گروپ اور الیکٹرون افینٹی (Group and Electron Affinity)

گروپس میں الیکٹرون افینٹی کی ویلیوز اوپر سے نیچے کم ہوتی ہیں۔

وضاحت (Explanation)

ایک گروپ میں الیکٹرون افینٹی کی ویلیوز اوپر سے نیچے کم ہوتی ہیں کیونکہ گروپ میں ایٹم کا سائز بڑھتا ہے۔ ایٹم کے سائز میں اضافے سے شیلڈنگ ایفیکٹ بڑھتا ہے۔ جس کے نتیجے میں آنے والے الیکٹرون کے لیے اٹریکشن کم ہوجاتی ہے، جس کی وجہ سے کم انرجی خارج ہوتی ہے۔

مثال (Example)

آئیوڈین ایٹم کا سائز کلورین سے بڑا ہے، پس آئیوڈین کی الیکٹرون افینٹی کلورین سے کم ہے۔ جیسا کہ ٹیبل میں واضح کیا گیا ہے:

گروپ 17th کے ایلیمنٹس	الیکٹرون افینٹی $kJmol^{-1}$
^{9}F	–328
^{17}Cl	–349
^{35}Br	–325
^{53}I	–295

گروپ میں الیکٹرون افینٹی میں کمی

سوال 11: الیکٹرونیگیٹیویٹی کی تعریف کریں نیز دوری جدول میں اس کی تبدیلی کے رجحان کی وضاحت کریں۔

Define Electronegativity. Describe its Variation trend in Periodic Table.

جواب: **الیکٹرونیگیٹیویٹی (*Electronegativity*)**

تعریف (Definition)

"کسی ایٹم کا مالیکیول میں موجود اشتراک شدہ الیکٹرون پیئر (bonded electron pair) کو اپنی طرف کھینچنے کی صلاحیت کو الیکٹرونیگیٹیویٹی کہتے ہیں۔" اور
"کسی ایٹم کی مشترکہ الیکٹرونز کے جوڑے کو اپنی طرف کشش کرنے کی بھی صلاحیت کو الیکٹرونیگیٹیویٹی کہتے ہیں۔"

وضاحت (Explanation)

الیکٹرونیگیٹیویٹی کسی الگ تھلگ ایٹم کی خصوصیت نہیں بلکہ یہ ایک منسلک ایٹم کی خاصیت ہے۔ سب سے زیادہ الیکٹرونیگیٹیویٹی فلورین ایٹم (4.0) کی ہے۔
عناصر کی الیکٹرونیگیٹیویٹی کی ویلیوز کی حد 0.7 اور 4.0 کے درمیان ہے۔

دوری جدول میں الیکٹرونیگیٹیویٹی میں تبدیلی کا رجحان

(Variation of Electronegativity in Periodic Table)

پیریڈ اور الیکٹرونیگیٹیویٹی (*Period and Electronegativity*)

دوری جدول کے کسی پیریڈ میں بائیں سے دائیں طرف الیکٹرونیگیٹیویٹی میں بتدریج اضافہ ہوتا ہے۔

وضاحت (Explanation)

الیکٹرونیگیٹیویٹی کی ویلیوز پیریڈز میں بائیں سے دائیں جانب بڑھتی ہیں۔ کیونکہ جتنا (Z_{eff}) زیادہ ہوگا نیوکلیس اور اشتراک شدہ الیکٹرون پیئر کا فاصلہ اتنا ہی کم ہوگا۔ نتیجتاً اشتراک شدہ الیکٹرون پیئر کو اپنی طرف کھینچنے کی قوت اتنی ہی بڑھتی ہے۔
مثال کے طور پر دوسرے پیریڈ کی الیکٹرونیگیٹیویٹی کی ویلیوز درج ذیل دی گئی ہیں:

دوسرے پیریڈ کے ایلیمنٹس	^{3}Li	^{4}Be	^{5}B	^{6}C	^{7}N	^{8}O	^{9}F
الیکٹرونیگیٹیویٹی	1.0	1.6	2.0	2.6	3.0	3.4	4.0

پیریڈ میں الیکٹرونیگیٹیویٹی کا اضافہ

گروپ اور الیکٹرونیگیٹویٹی (Group and Electronegativity)

دوری جدول کے کسی گروپ میں اوپر سے نیچے عناصر کی الیکٹرونیگیٹویٹی بتدریج کم ہوتی ہے۔

وضاحت (Explanation)

الیکٹرونیگیٹویٹی کی ویلیوز عام طور پر اوپر سے نیچے کی طرف کم ہوتی ہے کیونکہ ایٹم کا سائز بڑھتا ہے پس الیکٹرونز کے اشتراک شدہ جوڑے کے لیے کشش کمزور ہوتی جاتی ہے۔

مثال کے طور پر گروپ 17th (ہیلوجنز) کی الیکٹرونیگیٹویٹی کی ویلیوز ذیل میں دی گئی ہیں:

گروپ 17th کے ایلیمنٹس	الیکٹرونیگیٹویٹی
^{9}F	4.0
^{17}Cl	3.2
^{35}Br	3.0
^{53}I	2.7

گروپ میں الیکٹرونیگیٹویٹی میں کمی

اہم نکات

- ☆ اُنیسویں صدی میں ایلیمنٹس کو خاص نظام کے تحت ترتیب دینے کے لیے کوششیں کی گئیں۔
- ☆ ڈوبرائنر نے ایلیمنٹس کو تین کے گروپ کی شکل میں ترتیب دیا جنہیں ٹرائی ایڈز کا نام دیا گیا۔
- ☆ نیولینڈز نے ایلیمنٹس کو موسیقی کے سُروں کی طرح آٹھ کے گروپس میں ترتیب دیا۔
- ☆ مینڈلیف نے پیریڈز اور کالمز پر مشتمل پیریاڈک ٹیبل تیار کیا، جس میں ایلیمنٹس کو ان کے اٹامک ماس میں اضافے کی بنیاد پر ترتیب دیا گیا بعد میں اس کی اصلاح کر دی گئی۔
- ☆ جدید پیریاڈک ٹیبل میں کل اٹھارہ گروپس اور سات پیریڈز ہیں۔
- ☆ ویلنس الیکٹرونز اور الیکٹرونک کنفگریشن کی بناء پر ایلیمنٹس کی پیریاڈک ٹیبل میں s، p، d اور f بلاکس میں گروپ بندی کی گئی ہے۔
- ☆ اٹامک سائز گروپ میں نیچے کی طرف بڑھتا ہے جبکہ پیریڈ میں بتدریج کم ہوتا ہے۔
- ☆ آئیونائزیشن انرجی میں گروپ میں نیچے کی طرف کمی ہوتی ہے۔ جبکہ پیریڈ میں بتدریج اضافہ ہوتا ہے۔
- ☆ زیادہ الیکٹرونز والے ایٹمز کا شیلڈنگ بھی زیادہ ہوتا ہے۔
- ☆ پیریڈ میں الیکٹرونیگیٹویٹی بڑھتی جبکہ گروپ میں نیچے کی طرف کم ہوتی ہے۔

☆ کثیرالانتخابی سوالات

درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں:

1- پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کا اٹامک ریڈیس۔

(a) پیریڈ میں بائیں سے دائیں بڑھتا ہے۔ (b) گروپ میں اوپر سے نیچے بڑھتا ہے۔
(c) گروپ میں اوپر سے نیچے کم ہوتا ہے۔ (d) پیریڈ میں بائیں سے دائیں تبدیل نہیں ہوتا۔

2- جب ایٹم میں الیکٹرون جمع کیا جاتا ہے تو انرجی کی مقدار خارج ہوتی ہے، کہلاتی ہے۔

(a) لیٹس انرجی (lattice energy) (b) آئیونائزیشن انرجی (ionization energy)
(c) الیکٹرونیگیٹیویٹی (electronegativity) (d) الیکٹرون افینیٹی (electron affinity)

3- مینڈلیف کے اصل پیریاڈک ٹیبل کی بنیاد تھی۔

(a) الیکٹرونک کنفگریشن (b) اٹامک ماس
(c) اٹامک نمبر (d) سب شیل کا مکمل ہونا

4- لونگ فارم آف پیریاڈک ٹیبل کی بنیاد تھی:

(a) مینڈلیف کا اصول (b) اٹامک نمبر
(c) اٹامک ماس (d) ماس نمبر

5- لونگ فارم آف پیریاڈک ٹیبل کی موجودہ شکل میں چوتھا اور پانچواں پیریڈ کہلاتے ہیں:

(a) شارٹ پیریڈز (b) نارمل پیریڈز
(c) لونگ پیریڈز (d) ویری لونگ پیریڈز

6- مندرجہ ذیل میں سے کس ہیلوجن کی الیکٹرونیگیٹیویٹی سب سے کم ہے؟

(a) فلورین (b) کلورین
(c) برومین (d) آئیوڈین

7- ایک پیریڈ میں ان میں سے کون سی چیز کم ہوتی ہے؟

(a) اٹامک ریڈیس (b) آئیونائزیشن انرجی
(c) الیکٹرون افینیٹی (d) الیکٹرونیگیٹیویٹی

8- ٹرانزیشن ایلیمنٹس ہوتے ہیں۔

(a) تمام گیسز (b) تمام میٹلز
(c) تمام نان میٹلز (d) تمام میٹلائڈز

9- آئیونائزیشن انرجی کے متعلق غلط بیان کی نشاندہی کریں۔

(a) اس کی پیمائش $kJmol^{-1}$ میں کی جاتی ہے (b) یہ انرجی کی asorption یا جذب ہونا ہے
(c) یہ پیریڈ میں بتدریج کم ہوتی ہے (d) یہ گروپ میں بتدریج کم ہوتی ہے

10- الیکٹرون افینٹی کے متعلق غلط بیان کی نشان دہی کریں۔

(a) اس کی پیمائش $kJmol^{-1}$ میں کی جاتی ہے (b) اس میں انرجی کا اخراج ہوتا ہے
(c) یہ پیریڈ میں بتدریج کم ہوتی ہے (d) یہ گروپ میں بتدریج کم ہوتی ہے

جوابات

(c)	-5	(b)	-4	(b)	-3	(d)	-2	(b)	-1
(c)	-10	(c)	-9	(d)	-8	(a)	-7	(d)	-6

☆ مختصر سوالات

1- نوبل گیسز کیوں ری ایکٹ نہیں ہوتیں؟

جواب: نوبل گیسز کسی بھی ایلیمنٹ کے ساتھ ری ایکٹ نہیں کرتیں کیونکہ کوئی ایلیمنٹ اپنے بیرونی شیل کے آٹھ الیکٹرونز پورے کرنے کے لیے یا تو الیکٹرون لوس کرتا ہے یا گین کرتا ہے یا پھر مشترکہ اشتراک کرتا ہے جبکہ نوبل گیسز کے بیرونی مدار میں الیکٹرونز کی تعداد پوری ہوتی ہے اسی لیے وہ کسی بھی دوسرے ایلیمنٹس کے ساتھ ری ایکٹ نہیں کرتیں۔

2- سیزیم Cs کو اپنے ویلنس شیل میں سے 1 الیکٹرون خارج کرنے کے لیے کیوں بہت تھوڑی انرجی کی ضرورت ہوتی ہے؟

جواب: سیزیم Cs کو اپنے ویلنس شیل میں سے ایک الیکٹرون خارج کرنے کے لیے بہت کم انرجی درکار ہوتی ہے کیونکہ Cs کا بیرونی شیل نیوکلیئس سے بہت دور ہوتا ہے اور اس کی آئیونائزیشن انرجی بھی کم ہوتی ہے۔ نیوکلیئس سے دور ہونے کی وجہ اس کا بیرونی الیکٹرون آسانی سے (خارج) لوس ہو جاتا ہے۔

3- خصوصیات کی پیریاڈیسٹی کسی ایٹم میں موجود پروٹونز کی تعداد پر کیسے منحصر ہے؟

جواب: دوری جدول میں بائیں سے دائیں نیوکلیئس میں ایک ایک پروٹون کا اضافہ ہوتا جاتا ہے جس سے نیوکلیئس چارج میں بھی اضافہ ہوتا جاتا ہے۔ جب نیوکلیئر چارج میں بتدریج تبدیلی آتی ہے تو باقی کی تمام خواص میں بھی بتدریج تبدیلی نظر آتی ہے۔

4- الیکٹرون کا شیلڈنگ ایفیکٹ، کیٹائن (Cation) کے بننے کے عمل کو کیوں آسان بناتا ہے؟

جواب: بیرونی شیل اور نیوکلیئس کے درمیان واقع الیکٹرونز کی ایک دوسرے سے دفع کی قوتوں کی وجہ سے نیوکلیئس کی بیرونی شیل کے الیکٹرونز کے لیے کشش میں کمی آ جاتی ہے، اسے شیلڈنگ ایفیکٹ کہتے ہیں۔ جب کوئی ایلیمنٹ اپنا

ایک الیکٹرون خارج کرتا ہے، اس کا مطلب یہ ہے کہ اس ایلیمنٹ کے شیلڈنگ ایفیکٹ میں اضافہ ہوتا ہے، اسی لیے بیرونی شیل کا الیکٹرون آسانی سے خارج ہو جاتا ہے اور کیٹائن بن جاتا ہے۔

5- مینڈلیف کے پیریاڈک لاء اور جدید پیریاڈک لاء میں کیا فرق ہے؟

جواب:

مینڈلیف پیریاڈک لاء	جدید پیریاڈک لاء
نظریہ: اگر عناصر کو اِن کے اٹامک ماسز میں بتدریج اضافے کی بنیاد پر ترتیب دیا جائے تو عناصر کے خواص میں باقاعدہ وقفوں کے بعد مماثلت پائی جاتی ہے۔	**نظریہ:** اگر عناصر کو اِن کے اٹامک نمبر میں بتدریج اضافے کی بنیاد پر ترتیب دیا جائے تو عناصر کے خواص میں باقاعدہ وقفوں کے بعد مماثلت پائی جاتی ہے۔
☆ دوری جدول کے عناصر کو اُن کے اٹامک ماسز کے بڑھنے کے لحاظ سے ترتیب دیا گیا۔	☆ دوری جدول میں عناصر کو اُن کے اٹامک نمبر کے بڑھنے سے لحاظ سے ترتیب دیا گیا۔

6- پیریاڈک ٹیبل میں گروپس اور پیریڈز سے کیا مراد ہے؟

جواب: **گروپ (Group)**

دوری جدول میں عمودی قطاروں کو گروپس کہتے ہیں۔ جدید پیریاڈک ٹیبل میں کل (18) گروپس پائے جاتے ہیں۔

پیریڈ (Period)

دوری جدول میں افقی قطاروں کو پیریڈز کہتے ہیں۔ جدید پیریاڈک ٹیبل میں کل سات (7) پیریڈز ہیں۔

7- ایلیمنٹس کو چوتھے پیریڈ میں کیوں اور کیسے ترتیب دیا گیا؟

جواب: چوتھے پیریڈ میں کل آٹھ (8) ایلیمنٹس بالترتیب پائے جاتے ہیں، جن کے نام سوڈیم، میگنیشیم، ایلومینیم، سیلکان، فاسفورس، سلفر، کلورین اور آرگون ہیں۔ ایلیمنٹس کو اُن کے ایک ہی بیرونی مدار رکھنے کی خاصیت کی وجہ سے ایک پیریڈ میں رکھا گیا اور اس بیرونی شیل میں بتدریج الیکٹرونز کے اضافے کی بنیاد پر ان ایلیمنٹس کو ترتیب دیا گیا ہے۔

8- ایک پیریڈ میں ایٹم کا سائز باقاعدگی سے کم کیوں نہیں ہوتا؟

جواب: دوری جدول میں عام طور پر بائیں سے دائیں اٹامک ریڈیس میں کمی آتی ہے، لیکن یہ اٹامک سائز میں کمی بعض دفعہ باقاعدگی ظاہر نہیں کرتی کیونکہ شیلڈنگ ایفیکٹ میں تبدیلی آجاتی ہے۔

اگر شیلڈنگ ایفیکٹ زیادہ ہوگا تو سائز بڑا ہوگا جبکہ اگر شیلڈنگ ایفیکٹ کم ہوگا تو ایٹم کا سائز چھوٹا ہوگا۔

9- پیریڈ میں آئیونائزیشن انرجی کا رجحان کیا ہے؟

جواب: دوری جدول میں چونکہ بائیں سے دائیں اٹامک سائز میں کمی آتی جاتی ہے اس لیے آئیونائزیشن انرجی پیریڈز میں زیادہ ہوتی جاتی ہے۔

(i) پیریڈ میں بائیں سے دائیں نیوکلیئس کا پوزیٹو چارج ایک یونٹ بڑھتا ہے۔

(ii) نئے شامل ہونے والے الیکٹرونز بیرونی شیل میں داخل ہوتے ہیں۔

(iii) شیلڈنگ ایفیکٹ میں فرق نہیں پڑتا۔

انشائیہ سوالات

-1 پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کی ترتیب میں مینڈلیف کے کردار کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 3

-2 وضاحت کریں کہ کیوں کسی پیریڈ میں بائیں سے دائیں ایٹم کا سائز کم ہوتا ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 7

-3 پیریڈ اور گروپ میں الیکٹرونیگیٹیویٹی کے رجحان کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 11

-4 جدید پیریاڈک ٹیبل کی اہم خصوصیات بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 5 (ب) اور سوال نمبر 6

-5 پیریاڈک ٹیبل میں بلاکس سے کیا مراد ہے اور ایلیمنٹس کو بلاکس میں کیوں رکھا گیا؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 6

-6 پیریڈ کیا ہے؟ پیریاڈک ٹیبل میں موجود تمام پیریڈز کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 6 ب

-7 پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کو کیوں اور کیسے ترتیب دیا گیا؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 4

-8 آئیونائزیشن انرجی کیا ہے؟ پیریاڈک ٹیبل میں اس کے رجحان کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 9

-9 الیکٹرون افینٹی کی تعریف کریں۔ پیریاڈک ٹیبل میں یہ کیوں پیریڈ میں بڑھتی اور گروپ میں کم ہوتی ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 10

-10 مندرجہ ذیل بیان کا جواز پیش کریں۔

”بڑے سائز کے ایٹمز کی آئیونائزیشن انرجی کم ہوتی ہے اور ان کا شیلڈنگ ایفیکٹ زیادہ ہوتا ہے؟

پہلے گروپ کے ایلیمنٹس	آئیونائزیشن انرجی $kJmol^{-1}$
^{3}Li	520
^{11}Na	496
^{19}K	419
^{37}Rb	403
^{55}Cs	377

گروپ میں آئیونائزیشن انرجی میں کمی

جواب: نیوکلیئس کے بیرونی شیل میں موجود الیکٹرونز کے لیے کشش کی کمی جو بیرونی شیل اور نیوکلیئس کے درمیان موجود الیکٹرونز کی وجہ سے وجود میں آتی ہے، اسے شیلڈنگ ایفیکٹ کہتے ہیں۔

بڑے سائز کے ایٹمز کا بیرونی مدار نیوکلیئس سے کافی دور ہوتا ہے، جس کی وجہ سے بیرونی مدار کے الیکٹرونز زیادہ الیکٹروسٹیٹک فورس محسوس نہیں کرتے اور وہ الیکٹرونز آسانی سے خارج کئے جا سکتے ہیں اس لیے اُن کی آئیونائزیشن انرجی بھی کم ہوتی ہے اور ان کا شیلڈنگ ایفیکٹ زیادہ ہوتا ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی: 3.1

س i: ایلیمنٹس کی گروپ بندی میں ڈوبرائنر کا کیا کردار تھا؟

جواب: ڈوبرائنر نے چند ایلیمنٹ پر مشتمل ایک ٹیبل تشکیل دیا، جس میں عناصر کے اٹامک ماسز کے درمیان تعلق ظاہر ہوتا ہے۔ ڈوبرائنر نے تین ایلیمنٹس پر مشتمل چند گروپس کے اٹامک ماسز کے درمیان تعلق کا مشاہدہ بھی کیا۔

س ii: نیولینڈز نے ایلیمنٹس کو کیسے ترتیب دیا؟

جواب: 1864ء میں برطانیہ کے کیمیا دان نیولینڈز نے ایلیمنٹس کو اِن کے بڑھتے ہوئے اٹامک ماس کے حساب سے ترتیب دیا، جس میں ہر آٹھواں ایلیمنٹ اپنی کیمیائی خصوصیات میں پہلے ایلیمنٹ سے مماثلت رکھتا تھا۔ اس ترتیب کو آکٹیولاء کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔

س iii: پیریاڈک ٹیبل کو کس نے متعارف کروایا؟

جواب: مینڈلیف کا پیریاڈک ٹیبل ایلیمنٹس کو ترتیب دینے کی پہلی کامیاب کوشش تھی۔

س iv: مینڈلیف کے پیریاڈک ٹیبل کی اصلاح کیوں کی گئی؟

جواب: کیونکہ مینڈلیف کا دوری جدول آئسوٹوپس اور نوبل گیسوں کی پوزیشن کی وضاحت نہیں کرتا تھا۔

س v: مینڈلیف کے پیریاڈک لاء کو بیان کریں۔

جواب: ''ایلیمنٹس کی خصوصیات اِن کے اٹامک ماسز کا پیریاڈک فنکشنز (Periodic Functions) ہیں۔''

س vi: ایلیمنٹس کو کیوں اور کیسے پیریڈ میں ترتیب دیا گیا؟

جواب: پیریاڈک ٹیبل کے عمودی کالمز (columns)، گروپس (groups) اور افقی قطاریں پیریڈز (periods) کہلاتی ہیں۔ ایلیمنٹس کی یہ ترتیب عام طور پر ان کے بڑھتے ہوئے اٹامک نمبر کے حساب سے کی گئی ہے۔ ایلیمنٹس کی ترتیب اُن کے انفرادی مطالعہ کے لیے بہت ضروری تھی۔

خودتشخیصی سرگرمی: 3.2

س i: ایلیمنٹس کی خصوصیات باقاعدہ وقفوں سے کیسے دہرائی جاتی ہیں؟

جواب: ایلیمنٹس کے اٹامک نمبر میں اضافے کی بنیاد ایلیمنٹس کی الیکٹرونک کنفگریشن میں پیریاڈیسٹی کو ظاہر کرتی ہے۔ یہ پیریاڈیسٹی خصوصیات کی رہنمائی کرتی ہے، جس کی بنیاد پر ایلیمنٹس کو مخصوص پیریڈز اور گروپس میں ترتیب دیا گیا ہے۔

س ii: جدید پیریاڈک ٹیبل کو کس شکل میں ترتیب دیا گیا ہے؟

جواب: جدید پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کو اِن کے بڑھتے ہوئے اٹامک نمبرز کی بنیاد پر ترتیب دیا گیا ہے۔ پیریاڈک ٹیبل کو چار بڑے بلاکس میں تقسیم کیا ہے:

"s , p, f and d"

س :iii پہلے پیریڈ میں کتنے ایلیمنٹس پائے جاتے ہیں اور ان کے نام کیا ہیں؟

جواب: پہلے پیریڈ میں صرف دو ایلیمنٹس ہائڈروجن اور ہیلیم پائے جاتے ہیں۔

س :iv چوتھے پیریڈ میں کتنے ایلیمنٹس کو رکھا گیا ہے؟

جواب: چوتھے پیریڈ میں (18) ایلیمنٹس کو رکھا گیا ہے اور اس پیریڈ کا شمار لونگ پیریڈ میں ہوتا ہے۔

س :v لینتھانائڈ سیریز کس ایلیمنٹ سے شروع ہوتی ہے؟

جواب: لینتھانائڈ سیریز لینتھینم $(Z = 57)$ سے شروع ہوتی ہے اور اس سیریز میں (14) ایلیمنٹس پائے جاتے ہیں۔

س :vi ایکٹینائڈز سیریز کس گروپ سے شروع ہوتی ہے؟

جواب: ایکٹینائیڈز سیریز ساتوں پیریڈ سے شروع ہوتی ہے اور اس پیریڈ کا شمار وری لونگ پیریڈ میں ہوتا ہے۔

س :vii تیسرے پیریڈ میں کتنے ایلیمنٹس ہیں؟ اِن کے نام اور سمبلز لکھیں۔

جواب: تیسرے پیریڈ میں کل (18) ایلیمنٹس ہوتے ہیں، اِن کے نام اور سمبلز درج ذیل ہیں:۔

نام	سوڈیم	میگنیشیم	ایلومینیم	سیلی کون	فاسفورس	سلفر	کلورین	آرگون
سمبلز	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

س :viii کتنے پیریڈز کو نارمل پیریڈز سمجھا جاتا ہے؟

جواب: دوسرا اور تیسرا پیریڈز نارمل پیریڈز کہلاتے ہیں۔

س :ix پیریاڈک ٹیبل میں گروپ سے کیا مراد ہے؟

جواب: پیریاڈک ٹیبل میں عمودی کالمز گروپس کہلاتی ہیں اور اِن کی تعداد 1 سے 18 تک ہے۔

س :x ایلیمنٹس کو گروپ میں ترتیب دینے کی کیا وجہ کیا ہے؟

جواب: کسی بھی ایک گروپ کے تمام ایلیمنٹس کی الیکٹرونک کنفگریشن ایک جیسی ہوتی ہے، جس کا مطلب ہے ان کے بیرونی ویلنس شیل میں الیکٹرونز کی تعداد ایک جیسی ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ کسی بھی گروپ میں موجود ایلیمنٹس کی خصوصیات بھی ایک جیسی ہوئی ہے اور ان کو ایک ہی گروپ میں رکھا جاتا ہے۔

س :xi پیریاڈک فنکشن سے کیا مراد ہے؟

جواب: پیریاڈک فنکشن سے مراد وہ خاص خصوصیت ہے، ایلیمنٹس کی جس کی بنا پر اُن کو دوری جدول میں ترتیب دیا گیا ہے۔ جدید دوری جدول کا پیریاڈک فنکشن اٹامک نمبر ہے۔ پس اٹامک کی بنیاد پر ایلیمنٹس کو ترتیب دیا گیا ہے۔

س :xii ایلیمنٹس کو "s" اور "p" بلاک ایلیمنٹس کیوں کہا جاتا ہے؟

جواب: پہلے اور دوسرے گروپ کے ایلیمنٹس کے ویلنس الیکٹرونز "s" سب شیل میں ہوتے ہیں اس لیے یہ s- بلاک کے

ایلیمنٹس کہلاتے ہیں۔

گروپ 13 سے 18 تک ایلیمنٹس کے ویلنس الیکٹرونز ''p'' سب شیل میں پائے جاتے ہیں اس لیے ان گروپس میں موجود عناصر کو p- بلاک عناصر کا نام دیا گیا ہے۔

س xiii: پہلے گروپ کے ایلیمنٹس کے نام ان کے سمبلو کے ساتھ لکھیں۔

جواب: پیریاڈک ٹیبل کا پہلا گروپ سات عناصر پر مشتمل ہے ان کے نام اور سمبلز یہ ہیں:۔

نام	سمبلو
ہائڈروجن	H
لیتھیم	Li
سوڈیم	Na
پوٹاشیم	K
روبیڈیم	Rb
سیزیم	Cs
فرینشیم	Fr

س xiv: گروپ (17) میں کتنے ایلیمنٹس ہیں؟ کیا ان میں سے کوئی مائع ہے، اس کا نام کیا ہے؟

جواب: گروپ (17) میں کُل چھ عناصر پائے جاتے ہیں۔ ان میں پہلے دو (F) اور (Cl) گیس کی حالت میں پائے جاتے ہیں۔

برومین (Br) وہ ایلیمنٹ ہے جو کہ صرف مائع کی حالت میں پایا جاتا ہے جبکہ (I) اور (As) سولڈز (Solids) ہوتے ہیں اور آخری ایلیمنٹ (Vus) Radioactive خصوصیت کا حامل ہوتا ہے۔

س i: اٹامک ریڈیس سے کیا مراد ہے؟

جواب: وہ فاصلہ جو ایٹم کے نیوکلیس اور بیرونی الیکٹرونک شیل کے درمیان ہوتا ہے، اٹامک ریڈیس کہلاتا ہے۔

154(pm)
2r
r
77(pm)

کاربن ایٹم کا ریڈیس

س :ii اٹامک ریڈیس کے SI یونٹس کیا ہیں؟

جواب: اٹامک ریڈیس کے SI یونٹس پیکومیٹر (pm) ہے۔

س :iii پیریڈ میں ایٹم کا سائز کم کیوں ہوتا ہے؟

جواب: پیریڈ میں ایٹم کا سائز بتدریج کم ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اٹامک نمبر میں اضافے کے ساتھ نیوکلیئس میں پروٹونز کی تعداد بڑھنے کی وجہ سے نیوکلیئر چارج میں بتدریج اضافہ ہوتا ہے لیکن دوسری طرف کیونکہ شیلز کی تعداد میں اضافہ نہیں ہوتا اس لیے الیکٹرونز اسی ویلنس شیل میں داخل ہوتے جاتے ہیں۔ نیوکلیئس اور بیرونی شیل کے درمیان کشش بھی بتدریج بڑھتی ہے جس کی وجہ سے بیرونی شیل نیوکلیئس کے قریب آ جاتا ہے اور اٹامک سائز میں کمی آتی ہے۔

س :iv آئیونائزیشن انرجی کی تعریف کریں۔

جواب: انرجی کی وہ مقدار جو کسی تنہا اور سب سے کم انرجی کے حامل گیسی ایٹم کے بیرونی شیل میں الیکٹرون نکالنے کے لیے درکار ہوتی ہے، آئیونائزیشن انرجی کہلاتی ہے۔

س :v دوسری آئیونائزیشن انرجی پہلی سے زیادہ کیوں ہوتی ہے؟

جواب: دوسری آئیونائزیشن انرجی پہلی آئیونائزیشن انرجی سے ہمیشہ زیادہ ہوتی ہے کیونکہ الیکٹروسٹیٹک فورس بیرونی شیل کے الیکٹرونز کی نسبت اندرونی شیل کے الیکٹرونز میں زیادہ ہوتی ہے اس لیے بیرونی مدار کے الیکٹرونز کو نکالنے کے لیے کم انرجی درکار ہوتی ہے جبکہ دوسرے مدار کے لیے الیکٹرونز کو نکالنے کے لیے زیادہ انرجی چاہیے کیونکہ وہ نیوکلیئس کے قریب تر ہوتے ہیں۔

س :vi گروپ میں آئیونائزیشن انرجی کا رجحان کیا ہے؟

جواب: دوری جدول کے کسی گروپ میں اوپر سے نیچے آئیونائزیشن انرجی کی ویلیو میں بتدریج کمی ہوتی جاتی ہے۔

س :vii سوڈیم کی آئیونائزیشن انرجی میگنیشیم سے کم کیوں ہے؟

جواب:

$$Na_{(g)} \longrightarrow Na^{+}_{(g)} + \bar{e} \quad I_1 = +495\ kJmol^{-1}$$

$$Mg_{(g)} \longrightarrow Na^{+}_{(o)} + \bar{e} \quad I_1 = +736\ kJmol^{-1}$$

سوڈیم کی آئیونائزیشن انرجی میگنیشیم سے کم اس وجہ سے ہوتی ہے کیونکہ سوڈیم کے بیرونی مدار میں ایک الیکٹرون ہوتا ہے جبکہ میگنیشیم کے بیرونی مدار میں دو الیکٹرونز ہوتے ہیں اور دو الیکٹرونز کی الیکٹروسٹیٹک فورسز ایک کی نسبت سے زیادہ ہوتی ہے۔

س :viii ہیلوجنز میں سے الیکٹرون کو نکالنا مشکل کیوں ہے؟

جواب: ہیلوجنز میں سے الیکٹرون کو نکالنا اس لیے مشکل ہے کیونکہ ہیلوجنز کے تمام ایٹمز کے بیرونی مدار میں الیکٹرونز کی

مقدار سات ہوتی ہے اور اُن سات الیکٹرونز کی نیوکلیئس کے ساتھ الیکٹروسٹیٹک فورس بہت زیادہ ہوتی ہے اور بہت زیادہ انرجی چاہیے کسی بھی ایک الیکٹرون کو بیرونی مدار سے نکالنے کے لیے۔

س ix: شیلڈنگ افیکٹ کیا ہے؟

جواب: کسی ایٹم کے نیوکلیئس کی ویلنس شیل الیکٹرونز کے لیے کششیں کی قوت کا کمزور ہو جانا جو نیوکلیئس اور ویلنس شیل کے درمیان موجود الیکٹرونز کی وجہ سے وجود میں آتی ہے، شیلڈنگ افیکٹ کہلاتا ہے۔

س x: شیلڈنگ افیکٹ کیسے نیوکلیئس اور بیرونی شیل کے درمیان موجود الیکٹروسٹیٹک فورسز کو کم کرتا ہے؟

جواب: کسی ایٹم کے نیوکلیئس اور ویلنس شیل کے درمیان موجود الیکٹرونز، نیوکلیئر چارج (nuclear charge) کی کشش کو کم کر دیتے ہیں۔ اندرونی شیلز میں موجود الیکٹرونز کی وجہ سے نیوکلیئس کی ویلنس الیکٹرونز پر کشش کم ہو جاتی ہے۔ اس کے نتیجے میں بیرونی الیکٹرونز اصل نیوکلیئر چارج سے کم نیوکلیئر چارج (effective nuclear charge) (Z_{eff}) کے حامل ہوتے ہیں۔

س xi: بڑے سائز کے ایٹمز میں شیلڈنگ افیکٹ کیوں ہوتا ہے؟

جواب: بڑے سائز کے ایٹمز میں (شیلز) مداروں کی تعداد زیادہ ہوتی ہے اور ان میں الیکٹرونز کی تعداد بھی بتدریج بڑھتی ہے، جس کی وجہ سے شیلڈنگ افیکٹ میں بھی بتدریج اضافہ ہوتا جاتا ہے۔

س xii: پیریڈ میں الیکٹرون افینٹی اور الیکٹرونیگیٹیویٹی کا رجحان ایک جیسا کیوں ہے؟

جواب: جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ پیریڈ میں الیکٹرون افینٹی اور الیکٹرونیگیٹیویٹی بائیں سے دائیں جانب بڑھتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پیریڈ میں جب ایٹم کا سائز کم ہوتا ہے تو آنے والے الیکٹرون کے لیے نیوکلیئس کی کشش بڑھ جاتی ہے، جس کا مطلب ہے کہ الیکٹرون کے لیے جتنی زیادہ کشش ہوگی، اتنی ہی زیادہ انرجی ہوگی۔

اسی لیے الیکٹرونیگیٹیویٹی کی ویلیوز بھی بائیں سے دائیں بڑھتی ہیں۔ کیونکہ جتنا (Z_{eff}) زیادہ ہوگا، نیوکلیئس اور اشتراک شدہ الیکٹرون پیئر کا فاصلہ اتنا ہی کم ہوگا۔

س xiii: کس ایلیمنٹ کی الیکٹرونیگیٹیویٹی سب سے زیادہ ہے؟

جواب: فلورین (Flourin) ایٹم کی الیکٹرونیگیٹیویٹی ویلیو سب سے زیادہ ہوتی ہے جو کہ 4.0 ہے۔

اہم اضافی مشق

(امتحانی نقطہ نظر کے مطابق)

☆ کثیر الانتخابی سوالات

i- دوری جدول (periodic table) کے عمودی کالمز (columns) کو ______ کہتے ہیں۔
(a) پیریڈز (b) گروپس (c) دونوں (d) کوئی نہیں

ii- ٹرائی ایڈز (Triads) کون سے سائنس دان نے متعارف کرائے تھے؟
(a) نیولینڈز (b) مینڈلیف (c) ڈوبرائنر (d) موزلے

iii- مینڈلیف نے دریافت شدہ ایلیمنٹس کو کس کے لحاظ سے ترتیب دیا تھا؟
(a) اٹامک ویٹ (b) اٹامک ماس (c) دونوں (d) کوئی نہیں

iv- ان میں سے کون سی (Term) کسی ایلیمنٹ کی بنیادی خصوصیت ہے؟
(a) اٹامک ماس (b) اٹامک نمبر (c) دونوں (d) کوئی نہیں

v- الکلی میٹلز کے ویلنس شیل میں کتنے الیکٹرون ہوتے ہیں؟
(a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 1

vi- دوری جدول میں موجود ایسے ایلیمنٹس جن کے ویلنس شیل میں 8 الیکٹرونز ہوتے ہیں، ان کو نام دیا گیا ہے:
(a) ہیلوجنز (b) لینتھانائڈز (c) ایکٹینائڈز (d) نوبل گیسز

vii- کسی بھی گروپس کے ایلیمنٹس کی خصوصیات:
(a) ایک جیسی ہوتی ہیں (b) مختلف ہوتی ہیں (c) دونوں (d) کچھ ملتی جلتی ہیں

viii- d-بلاک (d-Block) کون کون سے پیریڈز پر مشتمل ہیں؟
(a) چوتھا، پانچواں اور چھٹا (b) ساتواں، آٹھواں (c) دونوں (d)

ix- الکلائن ارتھ میٹلز کے عمومی الیکٹرونک کنفگریشن ہوتی ہے:
(a) ns^1 (b) ns^2,np^1 (c) ns^2 (d) ns^2,np^6

x- پیریڈ میں بائیں سے دائیں جانب اٹامک نمبر میں کیا اثر پڑتا ہے؟
(a) کمی ہوتی ہے (b) اضافہ ہوتا ہے (c) کوئی فرق نہیں پڑتا (d) بدلتا رہتا ہے

xi- پیریڈ میں الیکٹرونیگیٹیویٹی.......... جبکہ گروپ میں نیچے کی طرف.......... ہوتی ہے۔
(a) کم۔زیادہ (b) زیادہ۔کم (c) کم۔کم (d) زیادہ۔زیادہ

xii- دوری جدول میں کل کتنے گروپس ہوتے ہیں؟
(a) 7 (b) 8 (c) 18 (d) 6

xiii- گروپ میں اوپر سے نیچے شیلڈنگ ایفیکٹ (Shielding Effect) میں کیا رجحان ہوتا ہے؟

(a) کمی (b) اضافہ (c) دونوں (d) کوئی نہیں

xiv- فلورین کی الیکٹرون افینٹی کی ویلیو ہوتی ہے۔

(a) 382kJ (b) 428kJ (c) −328kJ (d) +328kJ

xv- کون سا پیریڈ شارٹ پیریڈ کہلاتا ہے؟

(a) دوسرا (b) پہلا (c) تیسرا (d) کوئی نہیں

جوابات

-i	(b)	-ii	(c)	-iii	(b)	-iv	(b)	-v	(d)
-vi	(d)	-vii	(a)	-viii	(a)	-ix	(b)	-x	(a)
-xi	(b)	-xii	(c)	-xiii	(b)	-xiv	(c)	-xv	(b)

☆ مختصر سوالات کے جوابات

1- ڈوبرائنر کے ٹرائی ایڈز (Dobereiner's Triads) کی تعریف کریں۔

جواب: ڈوبرائنر نے ٹرائی ایڈز کے نام سے دریافت شدہ ایلیمنٹس کو دوری جدول میں ترتیب دیا، اس کے مطابق:
''ایک جیسے کیمیائی خواص کے حامل تین تین عناصر کے گروپ میں درمیانی عنصر کا اٹامک ماس پہلے اور تیسرے عنصر کے اٹامک ماسز کے اوسط کے برابر ہوتا ہے۔

مثال: Li ، Na ، K کے ٹرائی ایڈز میں

$$Na \text{ کا اٹامک ماس} = \frac{7 + 39}{2} = 23$$

2- لوتھر مائر کے اٹامک والیوم گراف کی تعریف کریں۔

جواب: لوتھر مائر نے عناصر کے اٹامک والیوم کو ان کے اٹامک ماس کے مقابل رکھ کر گراف بنایا، اس کے مطابق:
''ایک جیسے خواص رکھنے والے ایلیمنٹس گراف میں ایک جیسی پوزیشن پر آتے ہیں۔

مثال:

مثلاً Li ، Na ، K ، Rb اور Cs گراف میں موجود مختلف چوٹیوں پر موجود نہیں۔

3- جدید دوری کلیہ بیان کریں۔

جواب: جدید دوری کلیہ کے مطابق ''اگر عناصر کو ان کے اٹامک نمبرز میں بتدریج اضافے کی بنیاد پر ترتیب دیا جائے تو باقاعدہ وقفوں کے بعد ان کے خواص میں مماثلت پائی جاتی ہے۔''

4- پیریڈ کی تعریف کریں۔

جواب: دوری جدول میں عناصر کی افقی قطاریں پیریڈز کہلاتی ہیں۔دوری جدول میں کل سات پیریڈز ہیں۔

-5 الکلائن ارتھ دھاتوں کی تعریف کریں نیز ان کے نام لکھیں۔

جواب: **الکلائن ارتھ دھاتیں *(Alkaline Earth Metals)***

جدید دوری جدول میں گروپ 2 کے عناصر کو الکلائن ارتھ دھاتیں کہا جاتا ہے۔Be ، Mg ، Ca ، Sr اور Ba الکلائن ارتھ دھاتیں ہیں۔

-6 مینڈلیف کا جدید دوری کلیہ بیان کریں۔

جواب: **مینڈلیف کا جدید دوری کلیہ:**

اگر عناصر کو ان کے اٹامک ماسز میں بتدریج اضافے کی بنیاد پر ترتیب دیا جائے تو باقاعدہ وقفوں کے بعد ان کے خواص میں مماثلت پائی جاتی ہے۔

-7 خواص کی دوریت (Periodicity of Properties) سے کیا مراد ہے؟

جواب: **خواص کی دوریت (Periodicity of Properties):**

دوری جدول میں باقاعدہ وقفوں کے بعد عناصر کے خواص کا دہرایا جانا، خواص کی دوریت کہلاتا ہے۔ان خواص میں اٹامک ریڈیس، آئیونائزیشن انرجی، الیکٹرون افینٹی، الیکٹرونیگیٹویٹی اور ویلنسی شامل ہیں۔

-8 اٹامک ریڈیس (Atomic Radius) سے کیا مراد ہے؟

جواب: **اٹامک ریڈیس (Atomic Radius)**

وہ اوسط فاصلہ جو کسی ایٹم کے نیوکلیس اور اس کے بیرونی شیل کے درمیان ہوتا ہے، اٹامک ریڈیس کہلاتا ہے۔

یونٹس:

اٹامک ریڈیس کی پیمائش کا یونٹ پیکومیٹر یعنی میٹر کا 10^{-12} حصہ ہے۔

-9 شیلڈنگ ایفیکٹ (Shielding Effect) کا دوری جدول میں رجحان بیان کریں۔

جواب: **شیلڈنگ ایفیکٹ بائیں سے دائیں:**

شیلڈنگ ایفیکٹ بائیں سے دائیں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی کیونکہ ایٹمز میں موجود شیلز کی تعداد وہی رہتی ہے۔

شیلڈنگ ایفیکٹ اوپر سے نیچے:

شیلڈنگ ایفیکٹ میں اوپر سے نیچے اضافہ ہوتا ہے کیونکہ کسی گروپ میں اوپر سے نیچے اٹامک نمبر میں اضافہ ہوتا ہے۔

-10 اٹامک ریڈیس کی ویلیوز پیریڈز اور گروپس میں کیسے تبدیل ہوتی ہیں؟

جواب: **دوری جدول میں اٹامک ریڈیس کا رجحان:**

-1 دوری جدول کے کسی بھی پیریڈ میں بائیں سے دائیں طرف اٹامک ریڈیس کی ویلیوز میں بتدریج کمی ہوتی جاتی ہے۔

-2 دوری جدول کے کسی بھی گروپ میں اوپر سے نیچے اٹامک ریڈیس کی ویلیوز میں بتدریج اضافہ ہوتا جاتا ہے۔

11- کون سی نئی بات کے انکشاف سے مینڈلیف کے دوری جدول میں تبدیلی کی گئی؟

جواب: مینڈلیف نے اپنے دوری جدول میں عناصر کو ان کے ایٹمی ماسز میں بتدریج اضافے کی بنیاد پر ترتیب دیا۔ ایٹمی نمبر اور آئسوٹوپس کی دریافت کے بعد دوری جدول میں عناصر کو ایٹمی ماس کی بجائے اٹامک نمبر کی بنیاد پر ترتیب دینا زیادہ مناسب سمجھا گیا۔ چنانچہ مینڈلیف کے دوری جدول کی تجدید کی گئی۔

12- عناصر کے جدول کو دوری جدول کیوں کہتے ہیں؟

جواب: عناصر کے جدول کو دوری جدول اس لیے کہا جاتا ہے کیونکہ باقاعدہ وقفوں کے بعد خواص دہرائے جاتے ہیں۔

13- نوبل گیسوں کی تعریف کریں۔

جواب: ''جدید دوری جدول کے گروپ 18 یا زیرو گروپ کے عناصر نوبل گیسیں کہلاتے ہیں۔''

یہ کل چھ عناصر ہیں: ہیلیم (He)، نی اون (Ne)، آرگون (Ar)، کریپٹون (Kr)، زینون (Xe) اور ریڈون (Rn)

ہیلیم (He) کے بیرونی شیل کا الیکٹرونک کنفگریشن $1s^2$ ہے جبکہ باقی نوبل گیسوں کے بیرونی شیل کا الیکٹرونک کنفگریشن ns^2np^6 ہے۔ تمام نوبل گیسوں کے بیرونی شیل چونکہ مکمل ہیں اس لیے نوبل گیسیں کیمیائی تعاملات میں حصہ نہیں لیتیں۔ تاہم (Xe) بلند درجہ حرارت پر کچھ کیمیائی تعاملات میں حصہ لیتی ہے۔

14- ٹرانزیشن عناصر کی تعریف کریں۔

جواب: ''d-بلاک کے عناصر ٹرانزیشن عناصر کہلاتے ہیں۔''

دوری جدول کے گروپس 3 سے لے کر 12 تک میں یہ عناصر موجود ہیں۔ یہ عناصر s بلاک اور p بلاک عناصر کے درمیان واقع ہیں۔ d-بلاک عناصر کی 4 سیریز ہیں۔ ہر سیریز (series) میں بیرونی شیل کا d سب شیل بتدریج مکمل ہوتا ہے۔

15- شیلڈنگ ایفیکٹ کی تعریف کریں۔

جواب: شیلڈنگ ایفیکٹ *(Shielding Effect)*

''کسی ایٹم کے نیوکلیئس اور بیرونی شیل کے درمیان الیکٹرونز کی موجودگی کی وجہ سے بیرونی شیل کے الیکٹرونز اور نیوکلیئس کے درمیان کشش کی قوتیں کمزور ہو جاتی ہیں اور ان قوتوں کا کمزور ہو جانا، شیلڈنگ ایفیکٹ کہلاتا ہے۔''

دوری جدول میں جب کسی گروپ میں اوپر سے نیچے کی طرف آتے ہیں تو ایٹمز میں اٹامک نمبر میں اضافہ کے ساتھ نیوکلیئس اور بیرونی شیل کے درمیان پائے جانے والے الیکٹرونز میں بتدریج اضافہ ہوتا ہے، جس کی وجہ سے شیلڈنگ ایفیکٹ میں بھی بتدریج اضافہ ہوتا ہے۔

16- الکلی دھاتوں کی تعریف کیجیے۔

جواب: **الکلی دھاتیں (Alkali Metals)**

''جدید دوری جدول گروپ 1 کے عناصر کو الکلی دھاتیں کہا جاتا ہے۔''

Li ، Na ، K ، Rb اور Cs الکلی دھاتیں ہیں۔ ان سب دھاتوں کے چونکہ بیرونی شیلز کے الیکٹرونک کنفگریشن ایک جیسے ہیں۔ اس لیے ان کے کیمیائی خواص بھی ایک جیسے ہیں۔ ہر عنصر کے بیرونی شیلز میں ایک الیکٹرون اور ان کی ویلنسی بھی ایک ہے۔ ان دھاتوں کو الکلی دھاتیں اس لیے کہا جاتا ہے کیونکہ ان کے ہائڈرو آکسائڈز پانی میں حل ہو کر الکلیز بناتے ہیں۔

17- انر ٹرانزیشن عناصر کی تعریف بیان کریں۔

جواب: **انر ٹرانزیشن عناصر:**

''f- بلاک میں موجود عناصر کو انر ٹرانزیشن عناصر کہا جاتا ہے۔''

f- بلاک عناصر کی دو سیریز ہیں۔ ان کو 4f سیریز یا لینتھا نائڈز اور 5f سیریز یا ایکٹینائڈز کہتے ہیں۔

18- آئیونائزیشن انرجی کی تعریف بیان کریں۔

جواب: **آئیونائزیشن انرجی:**

آئیونائزیشن انرجی ''انرجی کی وہ مقدار جو کسی اکیلے گیسی اور قیام پذیر ایٹم کے بیرونی شیل میں سے الیکٹرون خارج کرنے کے لیے درکار ہوتی ہے، آئیونائزیشن انرجی کہلاتی ہے۔

آئیونائزیشن انرجی کا یونٹ کلو جولز پر مول ($kJmol^{-1}$) یا الیکٹرون وولٹ (ev) ہے۔

آئیونائزیشن انرجی کا رجحان:

1- دوری جدول کے کسی گروپ میں اوپر سے نیچے آئیونائزیشن انرجی میں بتدریج کمی ہوتی جاتی ہے۔

2- دوری جدول کے کسی پیریڈ میں بائیں سے دائیں آئیونائزیشن انرجی میں بتدریج اضافہ ہوتا جاتا ہے۔

19- ہیلوجنز کی الیکٹرون افینٹی کی ویلیوز بہت زیادہ کیوں ہوتی ہیں؟

جواب: ہیلوجنز کے ایٹمز کی الیکٹرون جذب کرنے کی طاقت بہت زیادہ ہوتی ہے کیونکہ ان میں جب الیکٹرون داخل ہوتا ہے تو انرجی خارج ہوتی ہے۔ ان عناصر کے لیے الیکٹرون افینٹی کی ویلیوز نیگیٹو ہوتی ہے۔

20- لفظ دوریت (Periodicity) سے کیا مراد ہے؟

جواب: ''دوری جدول میں باقاعدہ وقفوں کے بعد خواص کو دہرایا جاتا ہے، وہ دوریت کہلاتا ہے۔

☆ کثیرالانتخابی سوالات

درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں:

1- پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کا اٹامک ریڈیس۔

(a) پیریڈ میں بائیں سے دائیں بڑھتا ہے۔
(b) گروپ میں اوپر سے نیچے بڑھتا ہے۔
(c) گروپ میں اوپر سے نیچے کم ہوتا ہے۔
(d) پیریڈ میں بائیں سے دائیں تبدیل نہیں ہوتا۔

2- جب ایٹم میں الیکٹرون جمع کیا جاتا ہے تو انرجی کی مقدار خارج ہوتی ہے، کہلاتی ہے۔

(a) لیٹس انرجی (lattice energy)
(b) آئیونائزیشن انرجی (ionization energy)
(c) الیکٹرونیگیٹیوٹی (electronegativity)
(d) الیکٹرون افینٹی (electron affinity)

3- مینڈلیف کے اصل پیریاڈک ٹیبل کی بنیاد تھی۔

(a) الیکٹرونک کفنگریشن
(b) اٹامک ماس
(c) اٹامک نمبر
(d) سب شیل کا مکمل ہونا

4- لونگ فارم آف پیریاڈک ٹیبل کی بنیاد تھی:

(a) مینڈلیف کا اصول
(b) اٹامک نمبر
(c) اٹامک ماس
(d) ماس نمبر

5- لونگ فارم آف پیریاڈک ٹیبل کی موجودہ شکل میں چوتھا اور پانچواں پیریڈ کہلاتے ہیں:

(a) شارٹ پیریڈز
(b) نارمل پیریڈز
(c) لونگ پیریڈز
(d) ویری لونگ پیریڈز

6- مندرجہ ذیل میں سے کس ہیلوجن کی الیکٹرونیگیٹیوٹی سب سے کم ہے؟

(a) فلورین
(b) کلورین
(c) برومین
(d) آئیوڈین

7- ایک پیریڈ میں ان میں سے کون سی چیز کم ہوتی ہے؟

(a) اٹامک ریڈیس
(b) آئیونائزیشن انرجی
(c) الیکٹرون افینٹی
(d) الیکٹرونیگیٹیوٹی

8- ٹرانزیشن ایلیمنٹس ہوتے ہیں۔

(a) تمام گیسز
(b) تمام میٹلز
(c) تمام نان میٹلز
(d) تمام میٹلائڈز

(ii) نئے شامل ہونے والے الیکٹرونز بیرونی شیل میں داخل ہوتے ہیں۔

(iii) شیلڈنگ ایفیکٹ میں فرق نہیں پڑتا۔

انشائیہ سوالات

-1 پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کی ترتیب میں مینڈلیف کے کردار کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 3

-2 وضاحت کریں کہ کیوں کسی پیریڈ میں بائیں سے دائیں ایٹم کا سائز کم ہوتا ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 7

-3 پیریڈ اور گروپ میں الیکٹرونیگیٹیویٹی کے رجحان کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 11

-4 جدید پیریاڈک ٹیبل کی اہم خصوصیات بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 5 (ب) اور سوال نمبر 6

-5 پیریاڈک ٹیبل میں بلاکس سے کیا مراد ہے اور ایلیمنٹس کو بلاکس میں کیوں رکھا گیا؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 6

-6 پیریڈ کیا ہے؟ پیریاڈک ٹیبل میں موجود تمام پیریڈز کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 6 ب

-7 پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کو کیوں اور کیسے ترتیب دیا گیا؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 4

-8 آئیونائزیشن انرجی کیا ہے؟ پیریاڈک ٹیبل میں اس کے رجحان کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 9

-9 الیکٹرون افینٹی کی تعریف کریں۔ پیریاڈک ٹیبل میں یہ کیوں پیریڈ میں بڑھتی اور گروپ میں کم ہوتی ہے؟

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 10

-10 مندرجہ ذیل بیان کا جواز پیش کریں۔

"بڑے سائز کے ایٹمز کی آئیونائزیشن انرجی کم ہوتی ہے اور ان کا شیلڈنگ ایفیکٹ زیادہ ہوتا ہے؟"

پہلے گروپ کے ایلیمنٹس	آئیونائزیشن انرجی $kJmol^{-1}$
^{3}Li	520
^{11}Na	496
^{19}K	419
^{37}Rb	403
^{55}Cs	377

گروپ میں آئیونائزیشن انرجی میں کمی

جواب: نیوکلیئس کے بیرونی شیل میں موجود الیکٹرونز کے لیے کشش کی کمی جو بیرونی شیل اور نیوکلیئس کے درمیان موجود الیکٹرونز کی وجہ سے وجود میں آتی ہے، اسے شیلڈنگ ایفیکٹ کہتے ہیں۔

بڑے سائز کے ایٹمز کا بیرونی مدار نیوکلیئس سے کافی دور ہوتا ہے، جس کی وجہ سے بیرونی مدار کے الیکٹرونز زیادہ الیکٹروسٹیٹک فورس محسوس نہیں کرتے اور وہ الیکٹرونز آسانی سے خارج کئے جا سکتے ہیں اس لیے اُن کی آئیونائزیشن انرجی بھی کم ہوتی ہے اور ان کا شیلڈنگ ایفیکٹ زیادہ ہوتا ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی: 3.1

س i: ایلیمنٹس کی گروپ بندی میں ڈوبرائنر کا کیا کردار تھا؟

جواب: ڈوبرائنر نے چند ایلیمنٹ پر مشتمل ایک ٹیبل تشکیل دیا، جس میں عناصر کے اٹامک ماسز کے درمیان تعلق ظاہر ہوتا ہے۔ ڈوبرائنر نے تین ایلیمنٹس پر مشتمل چند گروپس کے اٹامک ماسز کے درمیان تعلق کا مشاہدہ بھی کیا۔

س ii: نیولینڈز نے ایلیمنٹس کو کیسے ترتیب دیا؟

جواب: 1864ء میں برطانیہ کے کیمیادان نیولینڈز نے ایلیمنٹس کو اِن کے بڑھتے ہوئے اٹامک ماس کے حساب سے ترتیب دیا، جس میں ہر آٹھواں ایلیمنٹ اپنی کیمیائی خصوصیات میں پہلے ایلیمنٹ سے مماثلت رکھتا تھا۔ اس ترتیب کو آکٹیولاء کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔

س iii: پیریاڈک ٹیبل کو کس نے متعارف کروایا؟

جواب: مینڈلیف کا پیریاڈک ٹیبل ایلیمنٹس کو ترتیب دینے کی پہلی کامیاب کوشش تھی۔

س iv: مینڈلیف کے پیریاڈک ٹیبل کی اصلاح کیوں کی گئی؟

جواب: کیونکہ مینڈلیف کا دوری جدول آئسوٹوپس اور نوبل گیسوں کی پوزیشن کی وضاحت نہیں کرتا تھا۔

س v: مینڈلیف کے پیریاڈک لاء کو بیان کریں۔

جواب: ''ایلیمنٹس کی خصوصیات اِن کے اٹامک ماسز کا پیریاڈک فنکشنز (Periodic Functions) ہیں۔''

س vi: ایلیمنٹس کو کیوں اور کیسے پیریڈ میں ترتیب دیا گیا؟

جواب: پیریاڈک ٹیبل کے عمودی کالمز (columns)، گروپس (groups) اور افقی قطاریں پیریڈز (periods) کہلاتی ہیں۔ ایلیمنٹس کی یہ ترتیب عام طور پر ان کے بڑھتے ہوئے اٹامک نمبر کے حساب سے کی گئی ہے۔ ایلیمنٹس کی ترتیب اُن کے انفرادی مطالعہ کے لیے بہت ضروری تھی۔

خود تشخیصی سرگرمی: 3.2

س i: ایلیمنٹس کی خصوصیات باقاعدہ وقفوں سے کیسے دہرائی جاتی ہیں؟

جواب: ایلیمنٹس کے اٹامک نمبر میں اضافے کی بنیاد ایلیمنٹس کی الیکٹرونک کنفگریشن میں پیریاڈیسٹی کو ظاہر کرتی ہے۔ یہ پیریاڈیسٹی خصوصیات کی رہنمائی کرتی ہے، جس کی بنیاد پر ایلیمنٹس کو مخصوص پیریڈز اور گروپس میں ترتیب دیا گیا ہے۔

س ii: جدید پیریاڈک ٹیبل کو کس شکل میں ترتیب دیا گیا ہے؟

جواب: جدید پیریاڈک ٹیبل میں ایلیمنٹس کو اِن کے بڑھتے ہوئے اٹامک نمبرز کی بنیاد پر ترتیب دیا گیا ہے۔ پیریاڈک ٹیبل کو چار بڑے بلاکس میں تقسیم کیا ہے:

"s , p, f and d"

س iii: پہلے پیریڈ میں کتنے ایلیمنٹس پائے جاتے ہیں اور ان کے نام کیا ہیں؟

جواب: پہلے پیریڈ میں صرف دو ایلیمنٹس ہائڈروجن اور ہیلیم پائے جاتے ہیں۔

س iv: چوتھے پیریڈ میں کتنے ایلیمنٹس کو رکھا گیا ہے؟

جواب: چوتھے پیریڈ میں (18) ایلیمنٹس کو رکھا گیا ہے اور اس پیریڈ کا شمار لونگ پیریڈ میں ہوتا ہے۔

س v: لینتھانائڈ سیریز کس ایلیمنٹ سے شروع ہوتی ہے؟

جواب: لینتھانائڈ سیریز لینتھینم $(Z = 57)$ سے شروع ہوتی ہے اور اس سیریز میں (14) ایلیمنٹس پائے جاتے ہیں۔

س vi: ایکٹینائڈز سیریز کس گروپ سے شروع ہوتی ہے؟

جواب: ایکٹینائڈز سیریز ساتوں پیریڈ سے شروع ہوتی ہے اور اس پیریڈ کا شمار وری لونگ پیریڈ میں ہوتا ہے۔

س vii: تیسرے پیریڈ میں کتنے ایلیمنٹس ہیں؟ اِن کے نام اور سمبلز لکھیں۔

جواب: تیسرے پیریڈ میں کل (18) ایلیمنٹس ہوتے ہیں، اِن کے نام اور سمبلز درج ذیل ہیں:۔

آرگون	کلورین	سلفر	فاسفورس	سیلی کون	ایلومینیم	میگنیشیم	سوڈیم	نام
Ar	Cl	S	P	Si	Al	Mg	Na	سمبلز

س viii: کتنے پیریڈز کو نارمل پیریڈز سمجھا جاتا ہے؟

جواب: دوسرا اور تیسرا پیریڈز نارمل پیریڈز کہلاتے ہیں۔

س ix: پیریاڈک ٹیبل میں گروپ سے کیا مراد ہے؟

جواب: پیریاڈک ٹیبل میں عمودی کالمز گروپس کہلاتی ہیں اور اِن کی تعداد 1 سے 18 تک ہے۔

س x: ایلیمنٹس کو گروپ میں ترتیب دینے کی کیا وجہ کیا ہے؟

جواب: کسی بھی ایک گروپ کے تمام ایلیمنٹس کی الیکٹرونک کنفگریشن ایک جیسی ہوتی ہے، جس کا مطلب ہے ان کے بیرونی ویلنس شیل میں الیکٹرونز کی تعداد ایک جیسی ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ کسی بھی گروپ میں موجود ایلیمنٹس کی خصوصیات بھی ایک جیسی ہوئی ہے اور ان کو ایک ہی گروپ میں رکھا جاتا ہے۔

س xi: پیریاڈک فنکشن سے کیا مراد ہے؟

جواب: پیریاڈک فنکشن سے مراد وہ خاص خصوصیت ہے، ایلیمنٹس کی جس کی بنا پر اُن کو دوری جدول میں ترتیب دیا گیا ہے۔ جدید دوری جدول کا پیریاڈک فنکشن اٹامک نمبر ہے۔ پس اٹامک کی بنیاد پر ایلیمنٹس کو ترتیب دیا گیا ہے۔

س xii: ایلیمنٹس کو "s" اور "p" بلاک ایلیمنٹس کیوں کہا جاتا ہے؟

جواب: پہلے اور دوسرے گروپ کے ایلیمنٹس کے ویلنس الیکٹرونز "s" سب شیل میں ہوتے ہیں اس لیے یہ s- بلاک کے

ایلیمنٹس کہلاتے ہیں۔

گروپ 13 سے 18 تک ایلیمنٹس کے ویلنس الیکٹرونز ''p'' سب شیل میں پائے جاتے ہیں اس لیے اِن گروپس میں موجود عناصر کو p- بلاک عناصر کا نام دیا گیا ہے۔

س xiii: پہلے گروپ کے ایلیمنٹس کے نام اِن کے سمبلو کے ساتھ لکھیں۔

جواب: پیریاڈک ٹیبل کا پہلا گروپ سات عناصر پر مشتمل ہے ان کے نام اور سمبلز یہ ہیں:۔

نام	سمبلو
ہائڈروجن	H
لیتھیم	Li
سوڈیم	Na
پوٹاشیم	K
روبیڈیم	Rb
سیزیم	Cs
فرینیشیم	Fr

س xiv: گروپ (17) میں کتنے ایلیمنٹس ہیں؟ کیا اِن میں سے کوئی مائع ہے، اس کا نام کیا ہے؟

جواب: گروپ (17) میں کُل چھ عناصر پائے جاتے ہیں۔ ان میں پہلے دو (F) اور (Cl) گیس کی حالت میں پائے جاتے ہیں۔

برومین (Br) وہ ایلیمنٹ ہے جو کہ صرف مائع کی حالت میں پایا جاتا ہے جبکہ (I) اور (As) سولڈز (Solids) ہوتے ہیں اور آخری ایلیمنٹ (Vus) Radioactive خصوصیت کا حامل ہوتا ہے۔

خود تشخیصی سرگرمی: 3.3

س i: اٹامک ریڈیس سے کیا مراد ہے؟

جواب: وہ فاصلہ جو ایٹم کے نیوکلیس اور بیرونی الیکٹرونک شیل کے درمیان ہوتا ہے، اٹامک ریڈیس کہلاتا ہے۔

کاربن ایٹم کا ریڈیس

س ii: اٹامک ریڈیس کے SI یونٹس کیا ہیں؟

جواب: اٹامک ریڈیس کے SI یونٹس پیکومیٹر (pm) ہے۔

س iii: پیریڈ میں ایٹم کا سائز کم کیوں ہوتا ہے؟

جواب: پیریڈ میں ایٹم کا سائز بتدریج کم ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اٹامک نمبر میں اضافے کے ساتھ نیوکلیئس میں پروٹونز کی تعداد بڑھنے کی وجہ سے نیوکلیئر چارج میں بتدریج اضافہ ہوتا ہے لیکن دوسری طرف کیونکہ شیلز کی تعداد میں اضافہ نہیں ہوتا اس لیے الیکٹرونز اسی ویلنس شیل میں داخل ہوتے جاتے ہیں۔ نیوکلیئس اور بیرونی شیل کے درمیان کشش بھی بتدریج بڑھتی ہے جس کی وجہ سے بیرونی شیل نیوکلیئس کے قریب آجاتا ہے اور اٹامک سائز میں کمی آتی ہے۔

س iv: آئیونائزیشن انرجی کی تعریف کریں۔

جواب: انرجی کی وہ مقدار جو کسی تنہا اور سب سے کم انرجی کے حامل گیسی ایٹم کے بیرونی شیل میں الیکٹرون نکالنے کے لیے درکار ہوتی ہے، آئیونائزیشن انرجی کہلاتی ہے۔

س v: دوسری آئیونائزیشن انرجی پہلی سے زیادہ کیوں ہوتی ہے؟

جواب: دوسری آئیونائزیشن انرجی پہلی آئیونائزیشن انرجی سے ہمیشہ زیادہ ہوتی ہے کیونکہ الیکٹروسٹیٹک فورس بیرونی شیل کے الیکٹرونز کی نسبت اندرونی شیل کے الیکٹرونز میں زیادہ ہوتی ہے اس لیے بیرونی مدار کے الیکٹرونز کو نکالنے کے لیے کم انرجی درکار ہوتی ہے جبکہ دوسرے مدار کے لیے الیکٹرونز کو نکالنے کے لیے زیادہ انرجی چاہیے کیونکہ وہ نیوکلیئس کے قریب تر ہوتے ہیں۔

س vi: گروپ میں آئیونائزیشن انرجی کا رجحان کیا ہے؟

جواب: دوری جدول کے کسی گروپ میں اوپر سے نیچے آئیونائزیشن انرجی کی ویلیو میں بتدریج کمی ہوتی جاتی ہے۔

س vii: سوڈیم کی آئیونائزیشن انرجی میگنیشیم سے کم کیوں ہے؟

جواب:

$$Na_{(g)} \longrightarrow Na^{+}_{(g)} + \bar{e} \quad I_1 = +495\ kJmol^{-1}$$

$$Mg_{(g)} \longrightarrow Na^{+}_{(g)} + \bar{e} \quad I_1 = +736\ kJmol^{-1}$$

سوڈیم کی آئیونائزیشن انرجی میگنیشیم سے کم اس وجہ سے ہوتی ہے کیونکہ سوڈیم کے بیرونی مدار میں ایک الیکٹرون ہوتا ہے جبکہ میگنیشیم کے بیرونی مدار میں دو الیکٹرونز ہوتے ہیں اور دو الیکٹرونز کی الیکٹروسٹیٹک فورسز ایک کی نسبت سے زیادہ ہوتی ہے۔

س viii: ہیلوجنز میں سے الیکٹرون کو نکالنا مشکل کیوں ہے؟

جواب: ہیلوجنز میں سے الیکٹرون کو نکالنا اس لیے مشکل ہے کیونکہ ہیلوجنز کے تمام ایٹمز کے بیرونی مدار میں الیکٹرونز کی

مقدار سات ہوتی ہے اور اُن سات الیکٹرونز کی نیوکلیئس کے ساتھ الیکٹروسٹیٹک فورس بہت زیادہ ہوتی ہے اور بہت زیادہ انرجی چاہیے کسی بھی ایک الیکٹرون کو بیرونی مدار سے نکالنے کے لیے۔

س ix: **شیلڈنگ ایفیکٹ کیا ہے؟**

جواب: کسی ایٹم کے نیوکلیئس کی ویلنس شیل الیکٹرونز کے لیے کشش کی قوت کا کمزور ہو جانا جو نیوکلیئس اور ویلنس شیل کے درمیان موجود الیکٹرونز کی وجہ سے وجود میں آتی ہے، شیلڈنگ ایفیکٹ کہلاتا ہے۔

س x: **شیلڈنگ ایفیکٹ کیسے نیوکلیئس اور بیرونی شیل کے درمیان موجود الیکٹروسٹیٹک فورسز کو کم کرتا ہے؟**

جواب: کسی ایٹم کے نیوکلیئس اور ویلنس شیل کے درمیان موجود الیکٹرونز، نیوکلیئر چارج (nuclear charge) کی کشش کو کم کر دیتے ہیں۔ اندرونی شیلز میں موجود الیکٹرونز کی وجہ سے نیوکلیئس کی ویلنس الیکٹرونز پر کشش کم ہو جاتی ہے۔ اس کے نتیجے میں بیرونی الیکٹرونز اصل نیوکلیئر چارج سے کم نیوکلیئر چارج (effective nuclear charge) (Z_{eff}) کے حامل ہوتے ہیں۔

س xi: **بڑے سائز کے ایٹمز میں شیلڈنگ ایفیکٹ کیوں ہوتا ہے؟**

جواب: بڑے سائز کے ایٹمز میں (شیلز) مداروں کی تعداد زیادہ ہوتی ہے اور ان میں الیکٹرونز کی تعداد بھی بتدریج بڑھتی ہے، جس کی وجہ سے شیلڈنگ ایفیکٹ میں بھی بتدریج اضافہ ہوتا جاتا ہے۔

س xii: **پیریڈ میں الیکٹرون افینٹی اور الیکٹرونیگیٹیویٹی کا رجحان ایک جیسا کیوں ہے؟**

جواب: جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ پیریڈ میں الیکٹرون افینٹی اور الیکٹرونیگیٹیویٹی بائیں سے دائیں جانب بڑھتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پیریڈ میں جب ایٹم کا سائز کم ہوتا ہے تو آنے والے الیکٹرون کے لیے نیوکلیئس کی کشش بڑھ جاتی ہے، جس کا مطلب ہے کہ الیکٹرون کے لیے جتنی زیادہ کشش ہوگی، اتنی ہی زیادہ انرجی ہوگی۔
اسی لیے الیکٹرونیگیٹیویٹی کی ویلیوز بھی بائیں سے دائیں بڑھتی ہیں۔ کیونکہ جتنا (Z_{eff}) زیادہ ہوگا، نیوکلیئس اور اشتراک شدہ الیکٹرون پیئر کا فاصلہ اتنا ہی کم ہوگا۔

س xiii: **کس ایلیمنٹ کی الیکٹرونیگیٹیویٹی سب سے زیادہ ہے؟**

جواب: فلورین (Flourin) ایٹم کی الیکٹرونیگیٹیویٹی ویلیو سب سے زیادہ ہوتی ہے جو کہ 4.0 ہے۔

اہم اضافی مشق

(امتحانی نقطہ نظر کے مطابق)

☆ کثیر الانتخابی سوالات

i- دوری جدول (periodic table) کے عمودی کالمز (columns) کو __________ کہتے ہیں۔

(a) پیریڈز (b) گروپس (c) دونوں (d) کوئی نہیں

ii- ٹرائی ایڈز (Triads) کون سے سائنس دان نے متعارف کرائے تھے؟

(a) نیولینڈز (b) مینڈلیف (c) ڈوبرائنر (d) موزلے

iii- مینڈلیف نے دریافت شدہ ایلیمنٹس کو کس کے لحاظ سے ترتیب دیا تھا؟

(a) اٹامک ویٹ (b) اٹامک ماس (c) دونوں (d) کوئی نہیں

iv- ان میں سے کون سی (Term) کسی ایلیمنٹ کی بنیادی خصوصیت ہے؟

(a) اٹامک ماس (b) اٹامک نمبر (c) دونوں (d) کوئی نہیں

v- الکلی میٹلز کے ویلنس شیل میں کتنے الیکٹرون ہوتے ہیں؟

(a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 1

vi- دوری جدول میں موجود ایسے ایلیمنٹس جن کے ویلنس شیل میں 8 الیکٹرونز ہوتے ہیں، ان کو نام دیا گیا ہے:

(a) ہیلوجنز (b) لینتھانائڈز (c) ایکٹینائڈز (d) نوبل گیسز

vii- کسی بھی گروپس کے ایلیمنٹس کی خصوصیات:

(a) ایک جیسی ہوتی ہیں (b) مختلف ہوتی ہیں (c) دونوں (d) کچھ ملتی جلتی ہیں

viii- d-بلاک (d-Block) کون کون سے پیریڈز پر مشتمل ہیں؟

(a) چوتھا، پانچواں اور چھٹا (b) ساتواں، آٹھواں (c) دونوں (d)

ix- الکلائن ارتھ میٹلز کے عمومی الیکٹرونک کنفگریشن ہوتی ہے:

(a) ns^1 (b) ns^2,np^1 (c) ns^2 (d) ns^2,np^6

x- پیریڈ میں بائیں سے دائیں جانب اٹامک نمبر میں کیا اثر پڑتا ہے؟

(a) کمی ہوتی ہے (b) اضافہ ہوتا ہے (c) کوئی فرق نہیں پڑتا (d) بدلتا رہتا ہے

xi- پیریڈ میں الیکٹرونیگیٹیویٹی .... جبکہ گروپ میں نیچے کی طرف .... ہوتی ہے۔

(a) کم۔زیادہ (b) زیادہ۔کم (c) کم۔کم (d) زیادہ۔زیادہ

xii- دوری جدول میں کل کتنے گروپس ہوتے ہیں؟

(a) 7 (b) 8 (c) 18 (d) 6

-xiii گروپ میں اوپر سے نیچے شیلڈنگ ایفیکٹ (Shielding Effect) میں کیا رجحان ہوتا ہے؟

(a) کمی (b) اضافہ (c) دونوں (d) کوئی نہیں

-xiv فلورین کی الیکٹرون افینٹی کی ویلیو ہوتی ہے۔

(a) 382kJ (b) 428kJ (c) −328kJ (d) +328kJ

-xv کون سا پیریڈ شارٹ پیریڈ کہلاتا ہے؟

(a) دوسرا (b) پہلا (c) تیسرا (d) کوئی نہیں

جوابات

-i	(b)	-ii	(c)	-iii	(b)	-iv	(b)	-v	(d)
-vi	(d)	-vii	(a)	-viii	(a)	-ix	(b)	-x	(a)
-xi	(b)	-xii	(c)	-xiii	(b)	-xiv	(c)	-xv	(b)

☆ مختصر سوالات کے جوابات

-1 ڈوبرائنر کے ٹرائی ایڈز (Dobereiner's Triads) کی تعریف کریں۔

جواب: ڈوبرائنر نے ٹرائی ایڈز کے نام سے دریافت شدہ ایلیمنٹس کو دوری جدول میں ترتیب دیا، اس کے مطابق:

"ایک جیسے کیمیائی خواص کے حامل تین تین عناصر کے گروپ میں درمیانی عنصر کا اٹامک ماس پہلے اور تیسرے عنصر کے اٹامک ماسز کے اوسط کے برابر ہوتا ہے۔

مثال: Li، Na، K کے ٹرائی ایڈز میں

$$Na \text{ کا اٹامک ماس } = \frac{7 + 39}{2} = 23$$

-2 لوتھر مائر کے اٹامک والیوم گراف کی تعریف کریں۔

جواب: لوتھر مائر نے عناصر کے اٹامک والیوم کو ان کے اٹامک ماس کے مقابل رکھ کر گراف بنایا، اس کے مطابق:

"ایک جیسے خواص رکھنے والے ایلیمنٹس گراف میں ایک جیسی پوزیشن پر آتے ہیں۔

مثال:

مثلاً Li، Na، K، Rb اور Cs گراف میں موجود مختلف چوٹیوں پر موجود نہیں۔

-3 جدید دوری کلیہ بیان کریں۔

جواب: جدید دوری کلیہ کے مطابق "اگر عناصر کو ان کے اٹامک نمبرز میں بتدریج اضافے کی بنیاد پر ترتیب دیا جائے تو باقاعدہ وقفوں کے بعد ان کے خواص میں مماثلت پائی جاتی ہے۔"

-4 پیریڈ کی تعریف کریں۔

جواب: دوری جدول میں عناصر کی افقی قطاریں پیریڈز کہلاتی ہیں۔ دوری جدول میں کل سات پیریڈز ہیں۔

-5 الکلائن ارتھ دھاتوں کی تعریف کریں نیز ان کے نام لکھیں۔

جواب: **الکلائن ارتھ دھاتیں *(Alkaline Earth Metals)***

جدید دوری جدول میں گروپ 2 کے عناصر کو الکلائن ارتھ دھاتیں کہا جاتا ہے۔ Be ، Mg ، Ca ، Sr اور Ba الکلائن ارتھ دھاتیں ہیں۔

-6 مینڈلیف کا جدید دوری کلیہ بیان کریں۔

جواب: **مینڈلیف کا جدید دوری کلیہ:**

اگر عناصر کو ان کے اٹامک ماسز میں بتدریج اضافے کی بنیاد پر ترتیب دیا جائے تو باقاعدہ وقفوں کے بعد ان کے خواص میں مماثلت پائی جاتی ہے۔

-7 خواص کی دوریت (Periodicity of Properties) سے کیا مراد ہے؟

جواب: **خواص کی دوریت (Periodicity of Properties):**

دوری جدول میں باقاعدہ وقفوں کے بعد عناصر کے خواص کا دہرایا جانا، خواص کی دوریت کہلاتا ہے۔ ان خواص میں اٹامک ریڈیس، آیونائزیشن انرجی، الیکٹرون افینٹی، الیکٹرونیگیٹیویٹی اور ویلنسی شامل ہیں۔

-8 اٹامک ریڈیس (Atomic Radius) سے کیا مراد ہے؟

جواب: **اٹامک ریڈیس (Atomic Radius)**

وہ اوسط فاصلہ جو کسی ایٹم کے نیوکلیس اور اس کے بیرونی شیل کے درمیان ہوتا ہے، اٹامک ریڈیس کہلاتا ہے۔

یونٹس:

اٹامک ریڈیس کی پیمائش کا یونٹ پیکومیٹر یعنی میٹر کا 10^{-12} حصہ ہے۔

-9 شیلڈنگ ایفیکٹ (Shielding Effect) کا دوری جدول میں رجحان بیان کریں۔

جواب: **شیلڈنگ ایفیکٹ بائیں سے دائیں:**

شیلڈنگ ایفیکٹ بائیں سے دائیں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی کیونکہ ایٹمز میں موجود شیلز کی تعداد وہی رہتی ہے۔

شیلڈنگ ایفیکٹ اوپر سے نیچے:

شیلڈنگ ایفیکٹ میں اوپر سے نیچے اضافہ ہوتا ہے کیونکہ کسی گروپ میں اوپر سے نیچے اٹامک نمبر میں اضافہ ہوتا ہے۔

-10 اٹامک ریڈیس کی ویلیوز پیریڈز اور گروپس میں کیسے تبدیل ہوتی ہیں؟

جواب: **دوری جدول میں اٹامک ریڈیس کا رجحان:**

-1 دوری جدول کے کسی بھی پیریڈ میں بائیں سے دائیں طرف اٹامک ریڈیس کی ویلیوز میں بتدریج کمی ہوتی جاتی ہے۔

-2 دوری جدول کے کسی بھی گروپ میں اوپر سے نیچے اٹامک ریڈیس کی ویلیوز میں بتدریج اضافہ ہوتا جاتا ہے۔

-11 کون سی نئی بات کے انکشاف سے مینڈلیف کے دوری جدول میں تبدیلی کی گئی؟

جواب: مینڈلیف نے اپنے دوری جدول میں عناصر کو ان کے ایٹمی ماسز میں بتدریج اضافے کی بنیاد پر ترتیب دیا۔ ایٹمی نمبر اور آئسوٹوپس کی دریافت کے بعد دوری جدول میں عناصر کو ایٹمی ماس کی بجائے اٹامک نمبر کی بنیاد پر ترتیب دینا زیادہ مناسب سمجھا گیا۔ چنانچہ مینڈلیف کے دوری جدول کی تجدید کی گئی۔

-12 عناصر کے جدول کو دوری جدول کیوں کہتے ہیں؟

جواب: عناصر کے جدول کو دوری جدول اس لیے کہا جاتا ہے کیونکہ باقاعدہ وقفوں کے بعد خواص دہرائے جاتے ہیں۔

-13 نوبل گیسوں کی تعریف کریں۔

جواب: ''جدید دوری جدول کے گروپ 18 یا زیرو گروپ کے عناصر نوبل گیسیں کہلاتے ہیں۔''

یہ کل چھ عناصر ہیں: ہیلیم (He)، نی اون (Ne)، آرگون (Ar)، کریپٹون (Kr)، زینون (Xe) اور ریڈون (Rn)

ہیلیم (He) کے بیرونی شیل کا الیکٹرونک کنفگریشن $1s^2$ ہے جبکہ باقی نوبل گیسوں کے بیرونی شیل کا الیکٹرونک کنفگریشن ns^2np^6 ہے۔ تمام نوبل گیسوں کے بیرونی شیل چونکہ مکمل ہیں اس لیے نوبل گیسیں کیمیائی تعاملات میں حصہ نہیں لیتیں۔ تاہم (Xe) بلند درجہ حرارت پر کچھ کیمیائی تعاملات میں حصہ لیتی ہے۔

-14 ٹرانزیشن عناصر کی تعریف کریں۔

جواب: ''d-بلاک کے عناصر ٹرانزیشن عناصر کہلاتے ہیں۔''

دوری جدول کے گروپس 3 سے لے کر 12 تک میں یہ عناصر موجود ہیں۔ یہ عناصر s بلاک اور p بلاک عناصر کے درمیان واقع ہیں۔ d-بلاک عناصر کی 4 سیریز ہیں۔ ہر سیریز (series) میں بیرونی شیل کا d سب شیل بتدریج مکمل ہوتا ہے۔

-15 شیلڈنگ ایفیکٹ کی تعریف کریں۔

جواب: شیلڈنگ ایفیکٹ *(Shielding Effect)*

''کسی ایٹم کے نیوکلیئس اور بیرونی شیل کے درمیان الیکٹرونز کی موجودگی کی وجہ سے بیرونی شیل کے الیکٹرونز اور نیوکلیئس کے درمیان کشش کی قوتیں کمزور ہو جاتی ہیں اور ان قوتوں کا کمزور ہو جانا، شیلڈنگ ایفیکٹ کہلاتا ہے۔''

دوری جدول میں جب کسی گروپ میں اوپر سے نیچے کی طرف آتے ہیں تو ایٹمز میں اٹامک نمبر میں اضافہ کے ساتھ نیوکلیئس اور بیرونی شیل کے درمیان پائے جانے والے الیکٹرونز میں بتدریج اضافہ ہوتا ہے، جس کی وجہ سے شیلڈنگ ایفیکٹ میں بھی بتدریج اضافہ ہوتا ہے۔

-16 الکلی دھاتوں کی تعریف کیجیے۔

جواب: الکلی دھاتیں (Alkali Metals)

''جدید دوری جدول گروپ 1 کے عناصر کو الکلی دھاتیں کہا جاتا ہے۔''

Li ، Na ، K ، Rb اور Cs الکلی دھاتیں ہیں۔ ان سب دھاتوں کے چونکہ بیرونی شیلز کے الیکٹرونک کنفگریشن ایک جیسے ہیں۔ اس لیے ان کے کیمیائی خواص بھی ایک جیسے ہیں۔ ہر عنصر کے بیرونی شیلز میں ایک الیکٹرون اور ان کی ویلنسی بھی ایک ہے۔ ان دھاتوں کو الکلی دھاتیں اس لیے کہا جاتا ہے کیونکہ ان کے ہائڈرو آکسائڈز پانی میں حل ہوکر الکلیز بناتے ہیں۔

-17 انر ٹرانزیشن عناصر کی تعریف بیان کریں۔

جواب: انر ٹرانزیشن عناصر:

''f-بلاک میں موجود عناصر کو انر ٹرانزیشن عناصر کہا جاتا ہے۔''

f-بلاک عناصر کی دو سیریز ہیں۔ ان کو 4f سیریز یا لینتھانائڈز اور 5f سیریز یا ایکٹینائڈز کہتے ہیں۔

-18 آئیونائزیشن انرجی کی تعریف بیان کریں۔

جواب: آئیونائزیشن انرجی:

آئیونائزیشن انرجی ''انرجی کی وہ مقدار جو کسی اکیلے گیسی اور قیام پذیر ایٹم کے بیرونی شیل میں سے الیکٹرون خارج کرنے کے لیے درکار ہوتی ہے، آئیونائزیشن انرجی کہلاتی ہے۔

آئیونائزیشن انرجی کا یونٹ کلو جولز پر مول ($kJmol^{-1}$) یا الیکٹرون وولٹ (ev) ہے۔

آئیونائزیشن انرجی کا رجحان:

-1 دوری جدول کے کسی گروپ میں اوپر سے نیچے آئیونائزیشن انرجی میں بتدریج کمی ہوتی جاتی ہے۔

-2 دوری جدول کے کسی پیریڈ میں بائیں سے دائیں آئیونائزیشن انرجی میں بتدریج اضافہ ہوتا جاتا ہے۔

-19 ہیلوجنز کی الیکٹرون افینٹی کی ویلیوز بہت زیادہ کیوں ہوتی ہیں؟

جواب: ہیلوجنز کے ایٹمز کی الیکٹرون جذب کرنے کی طاقت بہت زیادہ ہوتی ہے کیونکہ ان میں جب الیکٹرون داخل ہوتا ہے تو انرجی خارج ہوتی ہے۔ ان عناصر کے لیے الیکٹرون افینٹی کی ویلیوز نیگیٹیو ہوتی ہے۔

-20 لفظ دوریت (Periodicity) سے کیا مراد ہے؟

جواب: ''دوری جدول میں باقاعدہ وقفوں کے بعد خواص کو دہرایا جاتا ہے، وہ دوریت کہلاتا ہے۔